

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 0 日
Date of Application:

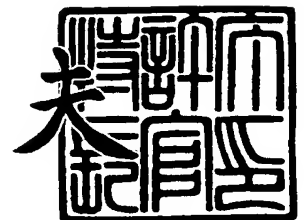
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 9 5 3 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 6 9 5 3 3]

出 願 人 三 井 金 属 鉱 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 0 2 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 MS0674-P

【提出日】 平成14年12月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B29B 11/16

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県上尾市鎌倉橋 6 5 6 - 2 三井金属鉱業株式会社
 銅箔事業本部 銅箔事業部内

 【氏名】 山崎 一浩

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県上尾市鎌倉橋 6 5 6 - 2 三井金属鉱業株式会社
 銅箔事業本部 銅箔事業部内

 【氏名】 障子口 隆

【特許出願人】

 【識別番号】 000006183

 【氏名又は名称】 三井金属鉱業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100111774

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 大輔

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 079718

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 キャパシタ層用積層材の耐電圧検査ロール及びそのキャパシタ層用積層材ロールを用いた耐電圧測定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 長尺金属箔を用いる第 1 導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第 2 導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、

芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第 1 導電層を形成する長尺金属箔」、「第 1 導電層と同一サイズの第 2 導電層を形成する長尺金属箔」「第 1 導電層及び第 2 導電層の長尺金属箔サイズよりも全長で 4 mm 以上長いサイズの誘電層」を用いて積層した状態で張り合わせて構成したものであり、第 1 導電層と第 2 導電層とが誘電層を介して対象位置になるよう配し、起端部側及び終端部側の両導電層の端面位置を同一とし、第 1 導電層と第 2 導電層と間に位置する誘電層が第 1 導電層と第 2 導電層との起端部側及び終端部側から 2 mm 以上突出したものであり、

この長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。

【請求項 2】 長尺金属箔を用いる第 1 導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第 2 導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、

芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第 1 導電層を形成する長尺金属箔」、「第 1 導電層と同一サイズの第 2 導電層を形成する長尺金属箔」「第 1 導電層及び第 2 導電層の長尺金属箔サイズよりも全長及び幅で 4 mm 以上長いサイズの誘電層」を用いて積層した状態で張り合わせて構成したものであり、第 1 導電層と第 2 導電層とが誘電層を介して対象位置になるよう配し、両導電層の起端部側及び終端部側の端面位置を同一とし、

第 1 導電層と第 2 導電層と間に位置する誘電層が第 1 導電層と第 2 導電層との周端部から 2 mm 以上突出したものであり、

この長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。

【請求項 3】 長尺金属箔を用いる第 1 導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第 2 導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、

芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第 1 導電層を形成する長尺金属箔」、「第 1 導電層と同一サイズの第 2 導電層を形成する長尺金属箔」「第 1 導電層及び第 2 導電層の長尺金属箔サイズよりも全長で 4 mm 以上長く且つ幅が 2 mm 以上長いサイズの誘電層」を用いて積層した状態で張り合わせて構成したものであり、当該第 1 導電層は、誘電層に対し、その片側の側端側と誘電層の一方の側端側とを一致させ、且つ、当該第 1 導電層の起端部側及び終端部側から誘電層が 2 mm 以上突出するように配され、当該第 2 導電層は、誘電層に対し、その片側の側端側と誘電層の他方の側端側とを一致させ、且つ、当該第 2 導電層の起端部側及び終端部側から誘電層が 2 mm 以上突出するように配されたものであり、

この長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設け、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。

【請求項 4】 長尺金属箔を用いる第 1 導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第 2 導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、

芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第 2 導電層を形成する長尺金属箔」、「第 2 導電層の長尺金属箔サイズと同一サイズの誘電層」、「第 2 導電層の長尺金属箔のサイズより長さが 4 mm 以

上短いサイズの第1導電層を構成する長尺金属箔」を用いて構成したものであり、前記第2導電層と誘電体層とを幅及び長さにはズレを生じさせることなく配し、第1導電層と第2導電層とは誘電層を介して長さ方向の起端部側及び終端部側で2mm以上のズレを持つように配したものであり、

この長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。

【請求項5】 長尺金属箔を用いる第1導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第2導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、

芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」、「第2導電層の長尺金属箔と同一サイズの誘電層」、「第2導電層の長尺金属箔より長さ及び幅が4mm以上短いサイズの第1導電層を構成する長尺金属箔」を用いて構成したものであり、当該第2導電層と誘電体層との起端部側及び終端部側の長さ及び幅の位置を一致させて配し、第2導電層と誘電体層との両側端部側が前記第1導電層の両側端部側から2mm以上突出し、第2導電層と誘電層とが第1導電層の長さ方向の起端部側及び終端部側から2mm以上突出するように配したものであり、

この長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。

【請求項6】 長尺金属箔を用いる第1導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第2導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、

芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」、「第2導電層の長尺金属箔サイズと同一サイズの誘電層」、「第2導電層の長尺金属箔のサイズと同一サイズの第1

導電層を構成する長尺金属箔」を張り合わせて構成したものであり、そのキャパシタ層用積層材の起端部側及び終端部側において、第1導電層と誘電層との層間、誘電層と第2導電層との層間、誘電層の層内のいずれかの部位の少なくとも1つが未接着の状態にありスリットを構成し、当該スリット部にスプライステープの一部を挿入して挟み込んだ状態としたものであり、

当該長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。

【請求項7】 長尺金属箔を用いる第1導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第2導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、

芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」、「第2導電層の長尺金属箔サイズと同一サイズの第1導電層」、「第1導電層及び第2導電層の長尺金属箔サイズよりも幅が4mm以上長いサイズの誘電層」を張り合わせて構成したものであり、当該第1導電層と第2導電層とが誘電層を介して対象位置になるよう配し、両導電層の起端部側及び終端部側の端面位置を同一とし、第1導電層と第2導電層と間に位置する誘電層が第1導電層と第2導電層との両側端部側から2mm以上突出したものとし、且つ、第1導電層と誘電層との層間、誘電層と第2導電層との層間、誘電層の層内のいずれかの部位の少なくとも1つが未接着の状態にありスリットを構成し、当該スリット部にスプライステープの一部を挿入して挟み込んだ状態としたものであり、

当該長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。

【請求項8】 層間絶縁手段は、長尺キャパシタ層積層材の片面側に絶縁樹脂層を設けるものである請求項1～請求項9のいずれかに記載のプリント配線板のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。

【請求項 9】 層間絶縁手段は、長尺キャパシタ層積層材の片面側に絶縁樹脂フィルムを重ね合わせたものである請求項 1 ～請求項 9 のいずれかに記載のプリント配線板のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。

【請求項 1 0】 請求項 1 ～請求項 1 2 のいずれかに記載のプリント配線板のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールを用いた耐電圧検査方法であって、

耐電圧検査用ロールの外周に位置する長尺キャパシタ層積層材の巻き取り終端部側の層間絶縁手段を除去し、

その部位の第 1 導電層と第 2 導電層とにプローブ電極を接触させ、電圧を印可することで長尺キャパシタ層積層材の全長に渡る電氣的導通の有無を確認して合否判定することを特徴とした耐電圧検査用ロールを用いた耐電圧検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】

キャパシタ層用積層材の耐電圧検査ロール及びそのキャパシタ層用積層材ロールを用いた耐電圧測定方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から本件発明に係る如き両面に導電層を配し、その導電層間に誘電層を備えた積層板が、主にプリント配線板のキャパシタ層形成用の基本材料として、広く用いられてきた。このキャパシタ層形成用材は、いわゆる両面張り積層板であり、誘電体層を構成することになる半硬化樹脂をガラスクロス等に含浸させたプリプレグ、半硬化の樹脂シート等の誘電体層構成材の両面に銅箔を配して、熱間プレス加工することにより製造されてきた。

【0 0 0 3】

このような製造方法は、従来のプリント配線板製造に用いる銅張積層板の製造方法をそのまま使用したものであり、プレス成形が一組の加熱プレス板の間に、複数のデイトを設け、そのデイト間に金属箔と誘電層構成材とを複数の両面張り積層板を形成することが出来るように積層し、多段に重ねて熱間でプレ

スし張り合わせる等の製造方法が一般的に行われてきた。このプレス時には、誘電層構成材の半硬化樹脂が、再流動を始め、積層体の端部から一定距離流れ出るようにプレス条件が設定される。これは、ガラスクロス等の骨格材と含浸させた樹脂との間に存在するエア抜きを促進し、金属箔の張り合わせ面と樹脂との濡れ性を向上させ、金属箔と誘電層との接着強度を向上させる観点から必要となるのである。

【0004】

このような方法では、熱間プレス加工した直後の両面張り積層板の断面を観察すると、図10(a)に示すような模式図となる。その両面張り積層板10は、その後、端部をシャーリングカッター等で切断し、製品としての両面張り積層板が完成する。

【0005】

ところが、上述した如き端部の処理を、キャパシティ層の形成に用いるような誘電層の薄い両面張り積層板に行うと、図面を用いて極めて模式的に示すと次のようになる。プレス加工で得られた状態の両面張り積層板は、図10(a)に示した状態から、この両面張り積層板の端部を、シャーリングカッターの刃11で、上側から下側に向けて切断すると、特に金属材料が銅のような軟質の材料である場合は顕著になる現象であるが、上側の金属箔12がシャーリングカッターの刃11の動きに伴い、下側の金属箔13に向けて延展して引っ張られ、その先端部が下側の金属箔13と接触するようになる。即ち、図10(b)に示す如き状態となるのである。

【0006】

このような状態となると、両面の導電層が短絡し、キャパシティ層の形成に用いる両面張り積層板の層間耐電圧を測定しようとしても、この状態では不可能となるのである。従って、積層板メーカーは、キャパシティ層形成用両面張り積層板としての層間抵抗の検査が出来ないため、品質保証を完全に行うことが出来ないものとなる。

【0007】

確かに、図10(b)に示した如き状態となるのであれば、シャーリングカッ

ターで端部を切断した後の両面張り積層板の端部を、グラインダー等の研磨手段を用いて研削して、良好な端面を作り出せば良いと考えることも可能である。ところが、良好な端面を作り出しても、キャパシティ層の形成に用いる両面張り積層板の場合は、次のような問題が生じるのである。

【0 0 0 8】

近年のキャパシティ層の形成に用いる両面張り積層板は、その誘電層が薄い点が共通する。特に、近年では誘電層が $20\mu\text{m}$ 程度のものまで製造されている。このように薄い誘電層 4 を備え、金属箔 1 2, 1 3 の導電層が積層板の端部にまで存在すると、図 1 1 の矢印で示した、その端部間における両面の導電層エッジ部で放電現象を起こし、正確な耐電圧の測定が殆ど不可能な状態となるのである。特に、キャパシティ層の形成に用いる両面張り積層板の層間耐電圧の検査は、5 0 0 V 以上の高電圧を印可して行われるものであり、端部における導電層エッジ部での放電現象が起こりやすいものとなるのである。

【0 0 0 9】

このような問題を解決することを目的として、本件発明者等は、特許文献 1 において、キャパシティ層の形成に用いる両面張り積層板の層間耐電圧を、より簡便に両面張り積層板のまま測定し、品質保証された製品を供給する事のできる両面張り積層板及びその製造方法を提供してきた。

【0 0 1 0】

【特許文献 1】

特願 2 0 0 2 - 1 5 7 0 6 7

【0 0 1 1】

この本件発明者等が、特許文献 1 にて開示した発明は、「誘電体層の両面に銅箔を張り合わせた両面銅張積層板であって、当該両面銅張積層板の両面の銅箔形状が相似関係にあり、一面側の第 1 銅箔のサイズが他面側の第 2 銅箔のサイズより小さく、当該第 1 銅箔と第 2 銅箔とは誘電体層を介して同心状に配され、当該両面銅張積層板の第 1 銅箔を張り合わせた面の縁端外周部には前記誘電体層が露出した誘電体領域を備えたことを特徴とするキャパシティ層形成用の両面銅張積層板。」を用いることが基本であり、いわゆる両面銅張積層板の毎葉毎に耐電圧

検査を施すものである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、本来、本件発明に係るキャパシタ層用積層材は、長尺金属箔を用いる第1導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第2導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材である。この長尺キャパシタ層用積層材は、2つの長尺の金属箔と誘電層を構成するフィルム材とを用いて連続ラミネート成形するか、2つの長尺の誘電体層付金属箔の誘電体層面を対向させて連続ラミネート成形する等のいくつかの連続ラミネート法を採用することが可能である。

【0013】

このように連続ラミネート法を用いて得られるのは、長尺のキャパシタ層用積層材ということになる。そして、この長尺のキャパシタ層用積層材は、芯管に巻き取り、ロール状態とすることが生産効率を高めるという観点から好ましく、しかも、保管における場所面積をとらず、製品輸送の際の安全面からも好ましいものである。

【0014】

この連続ラミネート法で製造された長尺キャパシタ層用積層材を使用するときには、任意の大きさにカッティングして使用することになる。従って、そのカッティングしたキャパシタ層用積層材には、図10(b)に示す様な問題が生じることになり、特許文献1で開示した発明の適用が困難になる。

【0015】

連続ラミネート法は、キャパシタ層用積層材の生産効率が高く、より安価な製品を市場に提供するためには、ロール状態での耐電圧測定が可能となる技術が望まれてきた。

【0016】

【課題を解決するための手段】

そこで、本件発明者等は、鋭意研究した結果、長尺キャパシタ層用積層材をロール状態として、ロールごと耐電圧測定を行うために考慮すべき問題を、「①長

尺キャパシタ層用積層材自体の問題点。即ち、長尺キャパシタ層用積層材の芯管にスプライスする起端部側および終端部側が図6（b）又は図7に示すような状態になったままでは、長尺キャパシタ層用積層材自体の形状に起因して耐電圧測定ができないものとなる等である。」、「②芯管に長尺キャパシタ層用積層材をスプライスし、長尺キャパシタ層用積層材を、芯管に巻き取りロール状態としたとき、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態の確保」にあると捉え、以下に述べる発明を行ったのである。本件発明に係るキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールは、以下に示すバリエーション以外にも、種々のバリエーションを採用することが可能である。以下に各バリエーション毎に説明するが、ここに包含した技術的思想を持ってすれば、他のバリエーションで必要とする技術的思想の全てを包含することが可能であると考えらる。

【0017】

<第1バリエーション> 請求項に記載した第1のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールは、『長尺金属箔を用いる第1導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第2導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第1導電層を形成する長尺金属箔」、「第1導電層と同一サイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」「第1導電層及び第2導電層の長尺金属箔サイズよりも全長で4mm以上長いサイズの誘電層」を用いて積層した状態で張り合わせて構成したものであり、第1導電層と第2導電層とが誘電層を介して対象位置になるよう配し、起端部側及び終端部側の両導電層の端面位置を同一とし、第1導電層と第2導電層と間に位置する誘電層が第1導電層と第2導電層との起端部側及び終端部側から2mm以上突出したものであり、この長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。』である。

【0018】

このキャパシタ層用積層材 1 a の耐電圧検査用ロールの芯管 2 への巻き取り概念を模式的に示したのが、図 1 である。そして、図 1 の中に拡大図として、芯管 2 にスプライスして巻き取られる「長尺キャパシタ層用積層材」に関して説明する。この長尺キャパシタ層用積層材 1 a は、第 1 導電層 3 / 誘電層 4 / 第 2 導電層 5 の 3 層構造を持つものである。そして、本件発明では、これらのサイズが非常に重要な要素となり、芯管 2 に巻き取る長尺キャパシタ層用積層材 1 a の形状を決定付けるものとなる。図 1 では、長尺キャパシタ層用積層材 1 a の層構成を (a)、(b)、(c) の 3 つの方向から見た場合について模式的に示している。これらの図では、層構成を明確に把握できるように表示しているため、図面中の各層の厚さは現実の製品のことを正確に反映させたものではない。(a) は芯管に巻き取るときの概念を捉えるための上面図であり、(b) は側面から見たときの長尺キャパシタ層用積層材の流れ方向の側面層構成を捉えるための流れ方向側面図であり、(c) は長尺キャパシタ層用積層材の幅方向の側面層構成を捉えるための幅方向側面図である。なお、(b) で必要に応じて示した拡大図では、絶縁樹脂フィルム F 等の層間絶縁手段の記載を省略している。以上に述べた図 1 に関する説明は、その他の図 2 ～ 図 7 においても同様であるため、以下で図 2 ～ 図 7 での図面の内容を詳細に説明することは省略することとする。

【0019】

長尺キャパシタ層用積層材： ここでは、「所定のサイズの第 1 導電層を形成する長尺金属箔」、「第 1 導電層と同一サイズの第 2 導電層を形成する長尺金属箔」「第 1 導電層及び第 2 導電層の長尺金属箔サイズよりも全長で 4 mm 以上長いサイズの誘電層」を用いるのである。まず、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 とには、長尺の金属箔としては主にキャパシタ回路を形成したときの上部電極若しくは下部電極のいずれかとなるための銅箔、銅合金箔、ニッケル箔、ニッケル合金箔等の導電性を有する金属箔を用いるのである。そして、図 1 に記載した (a)、(b)、(c) の 3 つの図から総合的に判断できるように、これら第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 とは、誘電層 4 を介して対象位置になるよう配されるのである。対象位置にするとはい、起端部側 S 及び終端部側 E での両導電層 3、5 の端面位置

を同一とすることを意味するのである。この「同一」とは、完全同一、絶対同一を意味するものではなく、技術常識的に考えて一定の誤差を含む意味での同一であり、本件明細書で用いる「同一」の用語の意味は全て同様に解釈するものとする。このとき、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 とのサイズは同一であるから、結果として、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との巻き取り方向に沿った側端部側 S d 1 , S d 2 の位置も同一となるのである。

【 0 0 2 0 】

そして、誘電層 4 には、第 1 導電層 3 及び第 2 導電層 5 の長尺金属箔サイズよりも全長で 4 mm 以上長いサイズのものを用いるのである。その結果、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 と間に位置する誘電層 4 が、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との起端部側 S 及び終端部側 E から、図 1 (b) の拡大図で明瞭に分かるように D 1 に相当する距離が 2 mm 以上突出したものとして配置することができるのである。従って、このように起端部側 S 及び終端部側 E で誘電層 4 を突出させることで、耐電圧検査を行う際の図 1 0 (b) 及び図 1 1 に示したような、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との端部での接触や放電を効果的に防止することが出来るのである。

【 0 0 2 1 】

ここで言う誘電層 4 は、キャパシタ回路を形成したときのキャパシタとしての電気容量を決定付けるために重要なものであり、特に誘電率の大きな構成素材、より薄い厚さとすることが好ましい。この誘電層 4 は、次に述べるような本件発明に係る長尺キャパシタ層用積層材 1 a の製造方法を採用することで、結果として形成されるものである。即ち、①第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との間に、起端部側 S 及び終端部側 E において誘電体フィルムが 2 mm 以上突出する状態で挟み込んで連続してラミネートして、本件発明に係る長尺キャパシタ層用積層材 1 a とする。②第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との一方若しくは双方のラミネート面に予め誘電層を形成しておき（以下、このような金属箔を「誘電層付金属箔」と称する。）、これらを連続してラミネートして、結果として第 1 導電層 3 / 誘電層 4 / 第 2 導電層 5 の 3 層構造の長尺キャパシタ層用積層材としたものでも構わないのである。後者の場合には、更に、その起端部側 S 及び終端部側 E の第 1 導電

層 3 と第 2 導電層 5 とを帯状に幅方向で剥離することにより、本件発明に係る長尺キャパシタ層用積層材 1 a とすることが出来るのである。

【0022】

誘電層 4 を構成する素材には、エポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂等の種々の樹脂を用いることが可能であり、一定の誘電特性を有するものであれば、用途に応じて種々の樹脂等の有機材、金属酸化物、金属水酸化物等の無機材を用いることが可能である。

【0023】

そして、特に誘電層に有機材を用いて、そこに誘電体フィラーを含有させる場合は、誘電層の構成樹脂をバインダー樹脂として用いて、ここに誘電体フィラーを含有させた誘電体フィラー含有樹脂溶液を製造し、誘電フィルムに加工したり、これを金属箔表面に均一に塗布して誘電層を形成し、誘電層付金属箔とする等して用いるのである。

【0024】

この誘電体フィラーには、 $BaTiO_3$ 、 $SrTiO_3$ 、 $Pb(Zr-Ti)O_3$ （通称 PZT）、 $PbLaTiO_3 \cdot PbLaZrO$ （通称 PLZT）、 $SrBi_2Ta_2O_9$ （通称 SBT）等のペブロスカイト構造を持つ複合酸化物の誘電体粉及びその他の強誘電セラミック粉体を用いる事が出来る。

【0025】

しかしながら、以下に述べるような粉体特性を備える誘電体フィラーとすることが望ましい。まず、粉体である誘電体フィラーの粒径が $0.05 \sim 1.0 \mu m$ の範囲のものである必要がある。ここで言う粒径は、粉粒同士がある一定の 2 次凝集状態を形成しているため、レーザー回折散乱式粒度分布測定法や BET 法等の測定値から平均粒径を推測するような間接測定では精度が劣るものとなるため用いることができず、誘電体フィラーを走査型電子顕微鏡（SEM）で直接観察し、その SEM 像を画像解析し得られる平均粒径を言うものである。本件明細書ではこの時の粒径を D_{IA} と表示している。なお、本件明細書における走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて観察される誘電体フィラーの粉体の画像解析は、旭エンジニアリング株式会社製の IP-1000PC を用いて、円度しきい値 10

、重なり度 20 として円形粒子解析を行い、平均粒径 D_{IA} を求めたものである。

【0026】

更に、レーザー回折散乱式粒度分布測定法による重量累積粒径 D_{50} が $0.1 \sim 2.0 \mu m$ であり、且つ、重量累積粒径 D_{50} と画像解析により得られる平均粒径 D_{IA} とを用いて D_{50}/D_{IA} で表される凝集度の値が 4.5 以下である略球形の形状をした誘電体粉末であることが求められる。

【0027】

レーザー回折散乱式粒度分布測定法による重量累積粒径 D_{50} とは、レーザー回折散乱式粒度分布測定法を用いて得られる重量累積 50% における粒径のことであり、この重量累積粒径 D_{50} の値が小さいほど、誘電体フィラー粉の粒径分布の中で微細な粉粒の占める割合が多いことになる。本件発明では、この値が $0.1 \mu m \sim 2.0 \mu m$ であることが求められる。即ち、重量累積粒径 D_{50} の値が $0.1 \mu m$ 未満の場合には、どのような製造方法を採用した誘電体フィラー粉であれ、凝集の進行が著しく以下に述べる凝集度を満足するものとはならないのである。一方、重量累積粒径 D_{50} の値が $2.0 \mu m$ を越える場合には、プリント配線板の内蔵キャパシタ層形成用の誘電体フィラーとしての使用が不可能となるのである。即ち、内蔵キャパシタ層を形成するのに用いる両面銅張積層板の誘電層は、通常 $10 \mu m \sim 25 \mu m$ の厚さのものであり、ここに誘電体フィラーを均一に分散させるためには $2.0 \mu m$ が上限となるのである。

【0028】

本件発明における重量累積粒径 D_{50} の測定は、誘電体フィラー粉をメチルエチルケトンに混合分散させ、この溶液をレーザー回折散乱式粒度分布測定装置 Micro Trac HRA 9320-X100 型（日機装株式会社製）の循環器に投入して測定を行った。

【0029】

ここで凝集度という概念を用いているが、以下のような理由から採用したものである。即ち、レーザー回折散乱式粒度分布測定法を用いて得られる重量累積粒径 D_{50} の値は、真に粉粒の一つ一つの径を直接観察したものではないと考えら

れる。殆どの誘電体粉を構成する粉粒は、個々の粒子が完全に分離した、いわゆる単分散粉ではなく、複数個の粉粒が凝集して集合した状態になっているからである。レーザー回折散乱式粒度分布測定法は、凝集した粉粒を一個の粒子（凝集粒子）として捉えて、重量累積粒径を算出していると言えるからである。

【0030】

これに対して、走査型電子顕微鏡を用いて観察される誘電体粉の観察像を画像処理することにより得られる平均粒径 D_{IA} は、SEM観察像から直接得るものであるため、一次粒子が確実に捉えられることになり、反面には粉粒の凝集状態の存在を全く反映させていないことになる。

【0031】

以上のように考えると、本件発明者等は、レーザー回折散乱式粒度分布測定法の重量累積粒径 D_{50} と画像解析により得られる平均粒径 D_{IA} とを用いて、 D_{50}/D_{IA} で算出される値を凝集度として捉えることとしたのである。即ち、同一ロットの銅粉において D_{50} と D_{IA} との値が同一精度で測定できるものと仮定して、上述した理論で考えると、凝集状態のあることを測定値に反映させる D_{50} の値は、 D_{IA} の値よりも大きな値になると考えられる（現実の測定に置いても、同様の結果が得られる）。

【0032】

このとき、 D_{50} の値は、誘電体フィラー粉の粉粒の凝集状態が全くなくなるとすれば、限りなく D_{IA} の値に近づいてゆき、凝集度である D_{50}/D_{IA} の値は、1に近づくことになる。凝集度が1となった段階で、粉粒の凝集状態が全く無くなった単分散粉と言えるのである。但し、現実には、凝集度が1未満の値を示す場合もある。理論的に考え真球の場合には、1未満の値にはならないのであるが、現実には、粉粒が真球ではないために1未満の凝集度の値が得られることになるようである。

【0033】

本件発明では、この誘電体フィラー粉の凝集度が4.5以下であることが求められる。この凝集度が4.5を越えると、誘電体フィラーの粉粒同士の凝集レベルが高くなりすぎて、バインダー樹脂との均一混合が困難となるのである。

【0034】

誘電体フィラー粉の製造方法として、アルコキシド法、水熱合成法、オキサレート法等のいずれの製造方法を採用しても、一定の凝集状態が不可避免的に形成されるため、上述の凝集度を満足しない誘電体フィラー粉が発生し得るものである。特に、湿式法である水熱合成法の場合には、凝集状態の形成が起こりやすい傾向にある。そこで、この凝集した状態の粉体を、一粒一粒の粉粒に分離する解粒処理を行うことで、誘電体フィラー粉の凝集状態を、上述の凝集度の範囲とすることが可能なのである。

【0035】

単に解粒作業を行うことを目的とするのであれば、解粒の行える手段として、高エネルギーボールミル、高速導体衝突式気流型粉碎機、衝撃式粉碎機、ゲージミル、媒体攪拌型ミル、高水压式粉碎装置等種々の物を用いることが可能である。ところが、誘電体フィラー粉とバインダー樹脂との混合性及び分散性を確保するためには、以下に述べる誘電体フィラー含有樹脂溶液としての粘度低減を考えるべきである。誘電体フィラー含有樹脂溶液の粘度の低減を図る上では、誘電体フィラーの粉粒の比表面積が小さく、滑らかなものとすることが求められる。従って、解粒は可能であっても、解粒時に粉粒の表面に損傷を与え、その比表面積を増加させるような解粒手法であってはならないのである。

【0036】

このような認識に基づいて、本件発明者等が鋭意研究した結果、二つの手法が有効であることが見いだされた。この二つの方法に共通することは、誘電体フィラーの粉体の粉粒が装置の内壁部、攪拌羽根、粉碎媒体等の部分と接触することを最小限に抑制し、凝集した粉粒同士の相互衝突を行わせることで、解粒が十分可能な方法という点である。即ち、装置の内壁部、攪拌羽根、粉碎媒体等の部分と接触することは粉粒の表面を傷つけ、表面粗さを増大させ、真球度を劣化させることにつながり、これを防止するのである。そして、十分な粉粒同士の衝突を起こさせることで、凝集状態にある粉粒を解粒し、同時に、粉粒同士の衝突による粉粒表面の平滑化の可能な手法を採用できるのである。

【0037】

その一つは、凝集状態にある誘電体フィラー粉を、ジェットミルを利用して解粒処理するのである。ここで言う「ジェットミル」とは、エアの高速気流を用いて、この気流中に誘電体フィラー粉を入れ、この高速気流中で粉粒同士を相互に衝突させ、解粒作業を行うのである。

【0038】

また、凝集状態にある誘電体フィラー粉を、そのストイキメトリを崩すことのない溶媒中に分散させたスラリーを、遠心力を利用した流体ミルを用いて解粒処理するのである。ここで言う「遠心力を利用した流体ミル」を用いることで、当該スラリーを円周軌道を描くように高速でフローさせ、このときに発生する遠心力により凝集した粉粒同士を溶媒中で相互に衝突させ、解粒作業を行うのである。このようにすることで、解粒作業の終了したスラリーを洗浄、濾過、乾燥することで解粒作業の終了した誘電体フィラー粉が得られることになるのである。以上に述べた方法で、凝集度の調整及び誘電体フィラー粉の粉体表面の平滑化を図ることができるのである。

【0039】

以上述べたバインダー樹脂と誘電体フィラーとを混合して、誘電層形成用の誘電体フィラー含有樹脂とするのである。このときの、バインダー樹脂と誘電体フィラーとの配合割合は、誘電体フィラーの含有率が75wt%～85wt%、残部バインダー樹脂とすることが望ましい。

【0040】

誘電体フィラーの含有率が75wt%未満の場合には、市場で現在要求されている比誘電率20を満足できず、誘電体フィラーの含有率が85wt%を越えると、バインダー樹脂の含有率が15wt%未満となり、誘電体フィラー含有樹脂とそこに張り合わせる金属箔との密着性が損なわれ、市場での要求特性を満足する積層板の製造が困難となるのである。

【0041】

そして、この誘電体フィラーとしては、現段階に置いて、粉体としての製造精度を考慮すると、ペブロスカイト構造を持つ複合酸化物の内、チタン酸バリウムを用いることが好ましい。このときの誘電体フィラーには、仮焼したチタン酸バ

リウム又は未仮焼のチタン酸バリウムのいずれをも用いることが出来る。高い誘電率を得ようとする場合には仮焼したチタン酸バリウムを用いることが好ましいのであるが、プリント配線板製品の設計品質に応じて選択使用すればよいものである。

【0042】

また更に、チタン酸バリウムの誘電体フィラーが、立方晶の結晶構造を持つものであることが最も好ましい。チタン酸バリウムのもつ結晶構造には、立方晶と正方晶とが存在するが、立方晶の構造を持つチタン酸バリウムの誘電体フィラーの方が、正方晶の構造のみを持つチタン酸バリウムの誘電体フィラーを用いた場合に比べて、最終的に得られる誘電体層の誘電率の値が安定化するのである。従って、少なくとも、立方晶と正方晶との双方の結晶構造を併有したチタン酸バリウム粉を用いる必要があると言えるのである。

【0043】

以上に説明してきた誘電体フィラー含有樹脂を用いて、誘電体フィルムに加工するか若しくは金属箔の表面に誘電層を形成して誘電層付金属箔とするかして、本件発明に係る長尺キャパシタ層用積層材 1 a を得ると、非常に良好な製品となる。このような製造方法を採用すると、長尺キャパシタ層用積層材 1 a は、誘電体層の厚さも自在とすることができ、結果として優れた電気容量を持ち、高いキャパシタ品質を得ることが出来るのである。

【0044】

芯管 2 に巻き取る長尺キャパシタ層用積層材 1 a に関しては、以上の説明で理解できるものとする。このような構造を持つ長尺キャパシタ層用積層材 1 a とすることで、端部での第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との接触若しくは放電発生を防止できるため、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 とに耐電圧測定用のプローブを押し当て、電圧を印可することで長尺キャパシタ層用積層材 1 a の全長に渡っての耐電圧に関する品質保証が可能となるのである。

【0045】

但し、ここでのキャパシタ層用積層材 1 a の場合には、巻き取り方向に沿った側端部側 S d 1, S d 2 の位置での、第 1 導電層 3 と誘電層 4 と第 2 導電層 5 と

の側端部は同一位置で重なり合っているために、図 10 (b) に示したような接触状態を回避する必要がある。そのため、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との双方の側端部は、その側端部形状に切断時の変形や折れ曲がりのない状態のものを使用しなければならない。例えば、スリット加工を施していない金属箔等である。

【0046】

層間絶縁手段： 本件明細書で言う「層間絶縁手段」とは、上述した長尺キャパシタ層積層材 1 a の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成するために用いるものである。この層間絶縁手段とは、一般的に、次の 2 種類の方法の方法のいずれかを用いることが好ましい。層間絶縁手段に関しては、全てのバリエーションで共通するため、ここでの説明に止め、他のバリエーションの項では、説明を省略するものとする。

【0047】

即ち、層間絶縁手段は、i) 長尺キャパシタ層積層材の片面側に絶縁樹脂層を設ける。ii) 長尺キャパシタ層積層材の片面側に絶縁樹脂フィルム F を重ね合わせる。このいずれかの方法を採用することが好ましいのである。i) の樹脂層を設ける場合には、第 1 導電層 3 若しくは第 2 導電層 5 のいずれかの外表面側に、離型又は溶解除去の可能な絶縁樹脂として、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂等の絶縁樹脂層を塗工で形成する等である（図面中では、この絶縁樹脂層の記載は省略している。）。ii) の絶縁樹脂フィルム F を用いる場合には、前記したと同様の樹脂材で構成したフィルムを、図 1 に示すように長尺キャパシタ層積層材 1 a と重なるように、長尺キャパシタ層積層材 1 a の上又は下のいずれか一方に配して（図 1 では、長尺キャパシタ層積層材 1 a の下に配置）、長尺キャパシタ層積層材 1 a と絶縁樹脂フィルム F とを同時に芯管 2 にスプライスして、巻き取ってロール状態のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールとすればよいのである。

【0048】

長尺キャパシタ層積層材及び絶縁樹脂フィルムの芯管へのスプライス方法： このスプライス方法は、図 1 に模式的に示したように、長尺キャパシタ層積層材 1

a 及び絶縁樹脂フィルム F を重ねて同時に若しくは別個にスプライステープ T (若しくは両面張り接着テープのような粘着層のみのものも含む概念として記載している。)を用いて芯管に張り合わせて接合し、巻き取り作業を行うのである。ここで開示したスプライス方法に限らず、殆どの一般的に用いられるスプライス方法を使用することも可能である。このスプライス方法に関しても、第 6 バリエーション及び第 7 バリエーションを除き、全てのバリエーションで共通するため、このみでの説明に止め、他のバリエーションの項では、重複した記載を避けるため説明を省略するものとする。

【0049】

<第 2 バリエーション> 請求項に記載した第 2 のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールは、『長尺金属箔を用いる第 1 導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第 2 導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第 1 導電層を形成する長尺金属箔」、「第 1 導電層と同一サイズの第 2 導電層を形成する長尺金属箔」「第 1 導電層及び第 2 導電層の長尺金属箔サイズよりも全長及び幅で 4 mm 以上長いサイズの誘電層」を用いて積層した状態で張り合わせて構成したものであり、第 1 導電層と第 2 導電層とが誘電層を介して対象位置になるよう配し、両導電層の起端部側及び終端部側の端面位置を同一とし、第 1 導電層と第 2 導電層と間に位置する誘電層が第 1 導電層と第 2 導電層との周端部から 2 mm 以上突出したものであり、この長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。』である。

【0050】

長尺キャパシタ層用積層材： ここでの長尺キャパシタ層用積層材 1 b は、「所定のサイズの第 1 導電層を形成する長尺金属箔」、「第 1 導電層と同一サイズの第 2 導電層を形成する長尺金属箔」、「第 1 導電層及び第 2 導電層の長尺金属箔

サイズよりも全長及び幅で 4 mm 以上長いサイズの誘電層」で構成されたものである。即ち、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 とは同一サイズの長尺金属箔であるが、誘電層 4 は一回り大きなサイズとして配するのである。このようにすることで、図 2 に記載した (a)、(b)、(c) の 3 つの図から総合的に判断できるように、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との外周部、即ち起端部側 S、終端部側 E、両側端部側 S d 1, S d 2 のそれぞれから、誘電層 4 を図面中に示す D 1、D 2 に相当する距離を 2 mm 以上突出させることが可能となるのである。

【 0 0 5 1 】

このような構造の長尺キャパシタ層用積層材 1 b とすることで、端部での接触若しくは放電発生を防止できるため、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 とに耐電圧測定用のプローブを押し当て、電圧を印可することで長尺キャパシタ層用積層材 1 b の全長に渡っての耐電圧に関する品質保証が可能となるのである。しかも、第 1 バリエーションでは、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との双方の側端部は、その側端部形状に切断時の変形や折れ曲がりがない状態のものを使用しなければならなかったが、第 2 バリエーションの場合には、仮に第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との双方の側端部形状に切断時の変形や折れ曲がりが存在しても、誘電層 4 が側端部側から突出しているため第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 と接触及び電圧印可時の放電を有効に防止するのである。

【 0 0 5 2 】

第 1 導電層 3、第 2 導電層 5、誘電層 4 及び層間絶縁手段に関しては、第 1 バリエーションで説明した内容と同様であるため、重複した記載を避けるため、ここでの説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

<第 3 バリエーション> 請求項に記載した第 3 のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールは、『長尺金属箔を用いる第 1 導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第 2 導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第 1 導電層を形

成する長尺金属箔」、「第1導電層と同一サイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」「第1導電層及び第2導電層の長尺金属箔サイズよりも全長で4mm以上長く且つ幅が2mm以上長いサイズの誘電層」を用いて積層した状態で張り合わせて構成したものであり、当該第1導電層は、誘電層に対し、その片側の側端側と誘電層の一方の側端側とを一致させ、且つ、当該第1導電層の起端部側及び終端部側から誘電層が2mm以上突出するように配され、当該第2導電層は、誘電層に対し、その片側の側端側と誘電層の他方の側端側とを一致させ、且つ、当該第2導電層の起端部側及び終端部側から誘電層が2mm以上突出するように配されたものであり、この長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設け、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電気的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。』である。

【0054】

長尺キャパシタ層用積層材：ここでの長尺キャパシタ層用積層材1cは、「所定のサイズの第1導電層を形成する長尺金属箔」、「第1導電層と同一サイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」「第1導電層及び第2導電層の長尺金属箔サイズよりも全長で4mm以上長く且つ幅が2mm以上長いサイズの誘電層」を用いて構成したものである。即ち、第1導電層3と第2導電層5とは同一サイズの長尺金属箔であるが、誘電層4は一回り大きなサイズとして配するのである。

【0055】

図3に記載した(a)、(b)、(c)の3つの図から総合的に判断できるように、当該第1導電層3と誘電層4との位置関係は、第1導電層3の片側の側端側と誘電層4の一方の側端側とを一致させ、且つ、当該第1導電層3の起端部側S及び終端部側Eから誘電層4が2mm以上突出するように配置するのである。そして、当該第2導電層5と誘電層4との位置関係は、第2導電層5の片側の側端側と誘電層4の他方の側端側とを一致させ、且つ、当該第2導電層の起端部側及び終端部側から誘電層が2mm以上突出するように配されたものである。従って、結果として、このときの当該第1導電層3と第2導電層5との位置関係は、誘電層を介して両導電層の長さ方向の起端部側S及び終端部側Eの端面位置のみ

を同一とし、且つ、幅方向Wで2 mm以上のズレを持つようになるのである。

【0056】

このような構成の長尺キャパシタ層用積層材1 cとすることで、図3から分かるように、第1導電層3と第2導電層5との側端部S d 1, S d 2においては、突出した第1導電層3と第2導電層5とのそれぞれの部位に相対向する導電層が存在せず、図面中にD 2として示した距離の誘電層4が露出した状態になる。しかも、起端部側S及び終端部側Eのそれぞれから、2 mm以上のD 1に相当する距離の誘電層4を突出させることが可能となるのである。その結果、各端部での第1導電層3と第2導電層5との接触若しくは放電発生を防止できるため、第1導電層3と第2導電層5とに耐電圧測定用のプローブを押し当て、電圧を印可することで長尺キャパシタ層用積層材1 cの全長に渡っての耐電圧に関する品質保証が可能となるのである。

【0057】

第1導電層3、第2導電層5、誘電層4及び層間絶縁手段に関しては、第1バリエーションで説明した内容と同様であるため、重複した記載を避けるため、ここでの説明を省略する。

【0058】

<第4バリエーション> 請求項に記載した第4のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールは、『長尺金属箔を用いる第1導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第2導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」、「第2導電層の長尺金属箔サイズと同一サイズの誘電層」、「第2導電層の長尺金属箔のサイズより長さが4 mm以上短いサイズの第1導電層を構成する長尺金属箔」を用いて構成したものであり、前記第2導電層と誘電体層とを幅及び長さ方向にズレを生じさせることなく配し、第1導電層と第2導電層とは誘電層を介して長さ方向の起端部側及び終端部側で2 mm以上のズレを持つように配したものであり、この長尺キャパシタ層用積層材の片面側に層間絶縁手段

を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。』である。

【0059】

長尺キャパシタ層用積層材: ここでの長尺キャパシタ層用積層材 1 d は、「所定のサイズの第 2 導電層を形成する長尺金属箔」、「第 2 導電層の長尺金属箔サイズと同一サイズの誘電層」、「第 2 導電層の長尺金属箔のサイズより長さが 4 mm 以上短いサイズの第 1 導電層を構成する長尺金属箔」を用いて構成する。

【0060】

図 4 に記載した (a)、(b)、(c) の 3 つの図から総合的に判断できるように、第 4 バリエーションの長尺キャパシタ層用積層材 1 d の芯管 2 への巻き取り概念を示している。この図 4 から見てとれるように、第 2 導電層 5 を形成する長尺金属箔と誘電層 4 とは、そのサイズが同一であるため、いわゆるズレなく張り合わされた状態にある。そして、これに対して設けられる第 1 導電層 3 は、第 2 導電層の長尺金属箔のサイズより長さが 4 mm 以上短いサイズの長尺金属箔を用いることで、長さ方向の起端部側 S 及び終端部側 E において、図面中の D 1 に相当する距離分の第 2 導電層 5 と誘電層 4 とが張り合わされた状態で突出した状態になるのである。

【0061】

このような構成の長尺キャパシタ層用積層材 1 d とすることで、図 4 から分かるように、端部での第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との接触若しくは放電発生を防止できるため、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 とに耐電圧測定用のプローブを押し当て、電圧を印可することで長尺キャパシタ層用積層材 1 d の全長に渡っての耐電圧に関する品質保証が可能となるのである。

【0062】

但し、ここでのキャパシタ層用積層材 1 d の場合には、巻き取り方向に沿った側端部側 S d 1, S d 2 の位置での、第 1 導電層 3 と誘電層 4 と第 2 導電層 5 との側端部は同一位置で重なり合っているために、図 10 (b) に示したような接触状態を回避する必要がある。そのため、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との双方

の側端部は、その側端部形状に切断時の変形や折れ曲がりのない状態のものを使用しなければならない。例えば、スリット加工を施していない金属箔等である。

【0063】

第1導電層3、第2導電層5、誘電層4及び層間絶縁手段に関しては、第1バリエーションで説明した内容と同様であるため、重複した記載を避けるため、ここでの説明を省略する。

【0064】

＜第5バリエーション＞ 請求項に記載した第5のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールは、『長尺金属箔を用いる第1導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第2導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」、「第2導電層の長尺金属箔と同一サイズの誘電層」、「第2導電層の長尺金属箔より長さ及び幅が4mm以上短いサイズの第1導電層を構成する長尺金属箔」を用いて構成したものであり、当該第2導電層と誘電体層との起端部側及び終端部側の長さ及び幅の位置を一致させて配し、第2導電層と誘電体層との両側端部側が前記第1導電層の両側端部側から2mm以上突出し、第2導電層と誘電層とが第1導電層の長さ方向の起端部側及び終端部側から2mm以上突出するように配したものであり、この長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。』である。

【0065】

長尺キャパシタ層用積層材：ここでの長尺キャパシタ層用積層材1eは、「所定のサイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」、「第2導電層の長尺金属箔と同一サイズの誘電層」、「第2導電層の長尺金属箔より長さ及び幅が4mm以上短いサイズの第1導電層を構成する長尺金属箔」を用いて構成する。

【0066】

図5に記載した(a)、(b)、(c)の3つの図から総合的に判断できるように、第5バリエーションの長尺キャパシタ層用積層材1eの芯管2への巻き取り概念を示している。この図5から明らかなように、第5バリエーションの第1導電層3、誘電層4、第2導電層5の基本的配置は、第4バリエーションと共通するものである。異なるのは、第1導電層3は第2導電層の長尺金属箔より4mm以上小さな長さ及び幅サイズのものをを用いることで、誘電層4及び第2導電層5の両側端部側Sd1、Sd2のそれぞれにおいて、第1導電層3が図面中に記載したD2として示した距離分短いものとする。このD2の距離が、2mm以上とするのである。

【0067】

このような構成の長尺キャパシタ層用積層材1eとすることで、図5から分かるように、第1導電層3の側端部Sd1、Sd2においては、突出した誘電層4及び第2導電層5が存在することになる。しかも、起端部側S及び終端部側Eのそれぞれから、誘電層4及び第2導電層5を2mm以上突出させることができるのである。その結果、各端部での第1導電層3と第2導電層5との接触若しくは放電発生を防止できるため、第1導電層3と第2導電層5とに耐電圧測定用のプローブを押し当て、電圧を印可することで長尺キャパシタ層用積層材1eの全長に渡っての耐電圧に関する品質保証が可能となるのである。

【0068】

第1導電層3、第2導電層5、誘電層4及び層間絶縁手段に関しては、第1バリエーションで説明した内容と同様であるため、重複した記載を避けるため、ここでの説明を省略する。

【0069】

<第6バリエーション> 請求項に記載した第6のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールは、『長尺金属箔を用いる第1導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第2導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、芯管にスプライスして巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第2導電層を形成

する長尺金属箔」、「第2導電層の長尺金属箔サイズと同一サイズの誘電層」、「第2導電層の長尺金属箔のサイズと同一サイズの第1導電層を構成する長尺金属箔」を張り合わせて構成したものであり、そのキャパシタ層用積層材の起端部側及び終端部側において、第1導電層と誘電層との層間、誘電層と第2導電層との層間、誘電層の層内のいずれかの部位の少なくとも1つが未接着の状態にありスリットを構成し、当該スリット部にスプライステープの一部を挿入して挟み込んだ状態としたものであり、当該長尺キャパシタ層積層材の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。』である。

【0070】

長尺キャパシタ層用積層材：ここでの長尺キャパシタ層用積層材1fは、「所定のサイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」、「第2導電層の長尺金属箔サイズと同一サイズの誘電層」、「第2導電層の長尺金属箔のサイズと同一サイズの第1導電層を構成する長尺金属箔」を用いて構成するものである。この第6バリエーションの長尺キャパシタ層用積層材1fの特徴は、キャパシタ層用積層材1fの起端部側S及び終端部側Eにおいて、第1導電層と誘電層との層間、誘電層と第2導電層との層間、誘電層の層内のいずれかの部位の少なくとも1つが未接着の状態にありスリットを構成する点にある。図6に例示的に、誘電層4の層間にスリットGを形成したものを示した。この未接着部は、幅方向に向かってスリットGになっており、このスリットGに、図6(b)の拡大図に示したように、スプライステープTの一部を挿入して挟み込んだ状態として、芯管2に張り合わせる用に供するのである。

【0071】

このような構成の長尺キャパシタ層用積層材1fとすることで、図6に記載した(a)、(b)、(c)の3つの図から総合的に判断できるように、第1導電層3と第2導電層5との起端部Sにおいては、第1導電層3と第2導電層5との層間には、幅方向に渡ってスプライステープTが存在することになる。しかも、終端部側Eにおいては、スリットGが存在することで第1導電層3と第2導電層

5との層間が遊離して、相互の接着を回避することが可能となるのである。このときのスリットGは、起端部側SではスプライステープTの幅方向に渡っての挿入が均一に出来るように、2cm以上の深さとして形成されていることが望ましい。これに対し、終端部側EでのスリットGは、5mm以上の深さがあれば、スプライステープTを挿入していなくとも、第1導電層3と第2導電層5との接触を間違いなく回避できるようである。しかし、安全を見れば、終端部側EでのスリットGも、2cm以上の深さとして、スプライステープTを幅方向に渡って均一に挿入することが好ましいのである。以上の結果、各端部での第1導電層3と第2導電層5との接触若しくは放電発生を防止できるため、第1導電層3と第2導電層5とに耐電圧測定用のプローブを押し当て、電圧を印可することで長尺キャパシタ層用積層材1eの全長に渡っての耐電圧に関する品質保証が可能となるのである。

【0072】

但し、ここでのキャパシタ層用積層材1fの場合には、巻き取り方向に沿った側端部側Sd1、Sd2の位置での、第1導電層3と誘電層4と第2導電層5との側端部は同一位置で重なり合っているために、図10(b)に示したような接触状態を回避する必要がある。そのため、第1導電層3と第2導電層5との双方の側端部は、その側端部形状に切断時の変形や折れ曲がりのない状態のものを使用しなければならない。例えば、スリット加工を施していない金属箔等である。

【0073】

第1導電層3、第2導電層5、誘電層4及び層間絶縁手段に関しては、第1バリエーションで説明した内容と同様であるため、重複した記載を避けるため、ここでの説明を省略する。

【0074】

<第7バリエーション> 請求項に記載した第7のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールは、『長尺金属箔を用いる第1導電層、誘電層及び長尺金属箔を用いる第2導電層を順次積層した状態で張り合わせて一体化した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側を芯管にスプライスし終端部側までを巻き込んで得られるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールであって、芯管にスプライスして

巻き取られる長尺キャパシタ層用積層材は、「所定のサイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」、「第2導電層の長尺金属箔サイズと同一サイズの第1導電層」、「第1導電層及び第2導電層の長尺金属箔サイズよりも幅が4mm以上長いサイズの誘電層」を張り合わせて構成したものであり、当該第1導電層と第2導電層とが誘電層を介して対象位置になるよう配し、両導電層の起端部側及び終端部側の端面位置を同一とし、第1導電層と第2導電層と間に位置する誘電層が第1導電層と第2導電層との両側端部側から2mm以上突出したものとし、且つ、第1導電層と誘電層との層間、誘電層と第2導電層との層間、誘電層の層内のいずれかの部位の少なくとも1つが未接着の状態にありスリットを構成し、当該スリット部にスプライステープの一部を挿入して挟み込んだ状態としたものであり、当該長尺キャパシタ層用積層材の片面側に層間絶縁手段を設けることで、巻き込んでロール状にした際の重なり合う長尺キャパシタ層用積層材間の電氣的絶縁状態を形成したことを特徴とするキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロール。』である。

【0075】

長尺キャパシタ層用積層材：ここでの長尺キャパシタ層用積層材1gは、「所定のサイズの第2導電層を形成する長尺金属箔」、「第2導電層の長尺金属箔サイズと同一サイズの第1導電層」、「第1導電層及び第2導電層の長尺金属箔サイズよりも幅が4mm以上長いサイズの誘電層」を用いて構成するものである。

【0076】

図7に記載した(a)、(b)、(c)の3つの図から総合的に判断できるように、第7バリエーションの長尺キャパシタ層用積層材1gの芯管2への巻き取り概念を示している。この図7から明らかなように、第7バリエーションの第1導電層3、誘電層4、第2導電層5の基本的配置、起端部S及び終端部Eで第1導電層3と誘電層4と第2導電層5との少なくとも1つの層間が未接着の状態にある点は、第6バリエーションと共通するものである。異なるのは、誘電層4は第1導電層3及び第2導電層5の長尺金属箔より4mm以上大きな幅サイズを有するものを用いることで、第1導電層3及び第2導電層5の両側端部側Sd1, Sd2のそれぞれから、図面中のD2として表示した距離に相当する2mm以上

の長さ分の誘電体層 4 を突出させるのである。

【0077】

このような構成の長尺キャパシタ層用積層材 1 g とすることで、図 7 から分かるように、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との側端部 S d 1, S d 2 においては、突出した誘電層 4 が存在することになる。しかも、起端部側 S 及び終端部側 E で、上述したと同様な効果を発揮させることができるのである。その結果、各端部での第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との接触若しくは放電発生を防止できるため、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 とに耐電圧測定用のプローブを押し当て、電圧を印可することで長尺キャパシタ層用積層材 1 g の全長に渡っての耐電圧に関する品質保証が可能となるのである。

【0078】

第 1 導電層 3、第 2 導電層 5、誘電層 4 及び層間絶縁手段に関しては、第 1 バリエーションで説明した内容と同様であるため、重複した記載を避けるため、ここでの説明を省略する。

【0079】

＜耐電圧検査用ロールを用いた耐電圧検査方法＞ この検査方法は、上述してきた第 1 バリエーション～第 7 バリエーションのいずれかに記載のプリント配線板のキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールを用いた行うものである。

【0080】

測定手順自体は、非常に簡便である。上述してきた第 1 バリエーション～第 7 バリエーションの説明で述べたようにして得られた耐電圧検査用ロールの外周に位置する長尺キャパシタ層積層材の巻き取り終端部側の層間絶縁手段を一部除去する。そして、その部位の第 1 導電層と第 2 導電層とに耐電圧測定用のプローブ電極を接触させ、電圧を印可することで長尺キャパシタ層積層材の全長に渡る電氣的導通の有無を確認して、ロール状態のまま合否判定するのである。このような方法を採用することで、長尺キャパシタ層用積層材 1 a ～1 g の全長に渡っての耐電圧に関する品質保証が可能となるのである。

【0081】

【発明の実施の形態】

以下の実施形態では、上述してきた第1バリエーション～第7バリエーションの内、最も安全性が高いと思われる長尺キャパシタ層積層材を製造し、耐電圧測定を行った結果を示すこととする。

【0082】

第1実施形態: 本実施形態では、長尺の誘電層付銅箔を製造し、この誘電層付銅箔を第1導電層3及び第2導電層5として使用し、誘電層4の芯材に誘電層フィルムとして芳香族ポリアミドフィルムを用いて、第2バリエーション(図2)に示すようにして、長尺キャパシタ層積層材1bを製造した。従って、最初に第1導電層3及び第2導電層5として使用した誘電層付銅箔の製造に関して説明する。誘電層付銅箔の樹脂層を構成する熱硬化性樹脂は、以下のようにして調整した。

【0083】

ビスフェノールA型フェノキシ樹脂(東都化成社製、YP-50)30重量部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シェルエポキシ社製、エピコート828)30重量部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(東都化成社製、YDCN704)40重量部に硬化剤としてジシアンジアミド2.5重量部、2-エチルー4-メチルイミダゾール0.1重量部として溶剤(DMF)に溶解して、熱硬化性樹脂とした。

【0084】

以上のようにして調整した熱硬化性樹脂を、35 μ m厚のロープロファイル銅箔(三井金属鉱業社製、MLS)の接着面に塗布し、130℃で3分乾燥し、いわゆるBステージ(半硬化)状態での乾燥厚さで5 μ mの熱硬化性樹脂層を備えた誘電層付銅箔を得た。この熱硬化性樹脂層は、芳香族ポリアミドフィルムとのバインダーとしての役割を果たし、最終的に得られる誘電層4の一部を構成することになる。このようにして得られた誘電層付銅箔は、幅500mm、長さ100m(10000cm)のサイズを持つものである。本実施形態では、第1導電層3と第2導電層5とは、同一サイズのものを用いるのである。

【0085】

一方、誘電体フィルム6は、厚さ4 μ m、比誘電率4.0の芳香族ポリアミド

フィルム（旭化成社製、商品名アラミカ）を用いて、その両面にコロナ放電処理を施し粗化することで接着性改善処理を施した。そして、本実施形態では、第1導電層3及び第2導電層5の長尺金属箔よりも全長及び幅で4mm以上長いサイズの誘電層4を用いなければならない。従って、ここで用いた誘電体フィルム6は、そのサイズが幅510mm、長さ10001cmのサイズを持つものとした。

【0086】

そして、図8に示すように、第2導電層5を構成する誘電層付銅箔の樹脂面を上向きに載置して、その樹脂面に重ねて誘電層フィルム6が重ねられ、更に、その誘電層フィルム6上に、第1導電層3となる誘電層付銅箔を樹脂面を下にして重ねられるようにして連続ラミネートしたのである。このとき、第1導電層3と第2導電層5とが誘電層4を介して対象位置になるよう配し、両導電層3、5の起端部側S及び終端部側Eの端面位置を同一とし、第1導電層3と第2導電層5と間に位置する誘電層4が第1導電層3と第2導電層5との周端部から5mm突出したものとなるようにした。このときに用いた連続ラミネート法では、ラミネート過程で、部分的に真空熱プレス可能な雰囲気領域を作り出し、その雰囲気で165℃、60分間相当の熱量を加えることで、長尺キャパシタ層用積層材1bを得たのである。

【0087】

そして、上述した方法で製造した長尺キャパシタ層用積層材1bを、その方面に幅512mm、長さ10003cmのサイズを持つ、絶縁性フィルムF（図2中に表示）を重ねて、芯管2にスプライステープTを用いて張り合わせ巻き取ることで、キャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールとしたのである。

【0088】

このキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールの外周にある終端部側Eの絶縁性フィルムFを部分的に剥離し、第1導電層3と第2導電層5とのそれぞれに耐電圧検査用のプローブを当接させ、IPC-TM-650規格、パラグラフ2.5.7によりDC500V、30秒間の耐電圧試験を行った。この結果、このキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールに短絡は、発生せず、円滑に試験が行えた。

【0089】

第2実施形態： 本実施形態では、長尺の誘電層付銅箔を製造し、この誘電層付銅箔を第1導電層3及び第2導電層5として使用し、誘電層4の芯材に誘電層フィルムとして芳香族ポリアミドフィルムを用いて、第3バリエーション（図3）に示すようにして、長尺キャパシタ層積層材1cを製造した。

【0090】

ここで用いる第1導電層3を形成する長尺金属箔と、第2導電層5を形成する長尺金属箔とは同一のサイズであるため、第1実施形態と同様の物を用いた。そして、「第1導電層及び第2導電層の長尺金属箔サイズよりも全長で4mm以上長く且つ幅が2mm以上長いサイズの誘電層」としても、第1実施形態で用いたと同様の誘電体フィルム6を用いた。

【0091】

そして、第1実施形態と同様の連続ラミネート法を用いて、当該第1導電層3は、誘電層4に対し、その片側の側端側Sd2と誘電層4の一方の側端側とを一致させ、且つ、当該第1導電層の起端部側S及び終端部側Eから誘電層が2mm以上突出するように配した。一方、当該第2導電層5は、誘電層4に対し、その片側の側端側Sd1と誘電層4の他方の側端側とを一致させ、且つ、当該第2導電層の起端部側S及び終端部側Eから誘電層4が2mm以上突出するように連続ラミネートして、図3に示す状態の長尺キャパシタ層用積層材1cにしたのである。連続ラミネートの熱条件は、第1実施形態と同様である。

【0092】

更に、上述した方法で製造した長尺キャパシタ層用積層材1cを、その方面に幅512mm、長さ10003cmのサイズを持つ、絶縁性フィルムF（図3中に表示）を重ねて、芯管2にスプライステープTを用いて張り合わせ巻き取ることで、キャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールとしたのである。

【0093】

このキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールの外周にある終端部側Eの絶縁性フィルムFを部分的に剥離し、第1実施形態と同様の手法でDC500V、
以上のようにして製造した長尺キャパシタ層用積層材1cを用いて、第1実

施形態と同様の方法でキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールを製造し、更に同様の方法で耐電圧測定を行った。その結果、短絡現象を起こすことなく、良好に耐電圧測定が可能であった。

【0094】

第3実施形態: 本実施形態では、第2導電層5を構成する長尺銅箔を誘電層付銅箔に加工し、この誘電層付銅箔に第1導電層3を構成する銅箔を張り合わせて第5バリエーション（図5）に示すような長尺キャパシタ層積層材1eを製造した。

【0095】

ここで用いる第1導電層3を形成する長尺金属箔と、第2導電層5を形成する長尺金属箔とは異なるサイズである。即ち、第1導電層3は第2導電層の長尺金属箔より4mm以上小さな長さ及び幅サイズのものをを用いることで、誘電層4及び第2導電層5の両側端部側Sd1, Sd2のそれぞれにおいて、第1導電層3が図面中に記載したD2として示した2mm以上の距離分短いものとするのである。その結果、図5から分かるように、第1導電層3の側端部Sd1, Sd2においては、突出した誘電層4及び第2導電層5が存在することになる。しかも、起端部側S及び終端部側Eのそれぞれから、誘電層4及び第2導電層5を2mm以上突出させることができるのである。

【0096】

そこで、本実施形態では、誘電層4を誘電体フィラーを含有した樹脂層として形成するため、最初に、そこに用いるバインダー樹脂溶液を製造した。このバインダー樹脂溶液を製造するにあたり、25重量部のフェノールノボラック型エポキシ樹脂、25重量部の溶剤に可溶な芳香族ポリアミド樹脂ポリマー、と溶剤としてのシクロペンタノンとの混合ワニスとして市販されている日本化薬株式会社製のBP3225-50Pを原料として用いた。そして、この混合ワニスに、硬化剤としてのノボラック型フェノール樹脂に明和化成株式会社製のMEH-7500及び硬化促進剤として四国化成製の2E4MZを添加して以下に示す配合割合を持つ樹脂混合物とした。

【0097】

バインダー樹脂組成

フェノールノボラック型エポキシ樹脂	39重量部
芳香族ポリアミド樹脂ポリマー	39重量部
ノボラック型フェノール樹脂	22重量部
硬化促進剤	0.1重量部

【0098】

この樹脂混合物を、更にメチルエチルケトンを用いて樹脂固形分を30重量%に調整することで、バインダー樹脂溶液とした。そして、このバインダー樹脂に、以下に示す粉体特性を持つ誘電体フィラーであるチタン酸バリウム粉を混合分散させ、以下の組成の誘電体フィラー含有樹脂溶液とした。

【0099】

誘電体フィラーの粉体特性

平均粒径 (D _{1A})	0.25 μ m
重量累積粒径 (D ₅₀)	0.5 μ m
凝集度 (D ₅₀ /D _{1A})	2.0

【0100】

誘電体フィラー含有樹脂溶液

バインダー樹脂溶液	83.3重量部
チタン酸バリウム粉	100重量部

【0101】

以上のようにして製造した誘電体フィラー含有樹脂溶液を、誘電層4の構成材料として用いたのである。この誘電体フィラー含有樹脂溶液を、18 μ m厚の電解銅箔を第2導体層5として用い、この表面にエッジコーターを用いて、所定の厚さの誘電体フィラー含有樹脂膜を形成するように塗布し、5分間の風乾を行い、その後140℃の加熱雰囲気中で3分間の乾燥処理を行い、半硬化状態の20 μ m厚さの誘電層4を形成し、誘電層付銅箔の状態にした。このときの第2導電層3を構成する銅箔は、幅500mm、長さ10000cmとした。

【0102】

得られた誘電層付銅箔の誘電層4に対して、第1導電層3を構成する18 μ m

厚の電解銅箔を、図9に示した如き概念の連続ラミネート法で、張り合わせ図5から総合的に判断できる長尺キャパシター層用積層材1eを得たのである。このときに採用した、ラミネート中の加熱条件は、 $180^{\circ}\text{C} \times 60$ 分相当の熱量を負荷するものとした。

【0103】

以上のようにして製造した長尺キャパシター層用積層材1cを用いて、第1実施形態と同様の方法でキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールを製造し、更に同様の方法で耐電圧測定を行った。その結果、短絡現象を起こすことなく、良好に耐電圧測定が可能であった。

【0104】

第5実施形態： 本実施形態では、第1導電層3及び第2導電層5を構成する長尺銅箔を誘電層付銅箔に加工し、誘電層4の芯材に誘電層フィルムとして芳香族ポリアミドフィルムを用いて、第7バリエーション（図7）に示すような長尺キャパシタ層積層材1gを製造した。

ここでは、第1実施形態と同様の方法で調整した熱硬化性樹脂を、 $35\mu\text{m}$ 厚のロープロファイル銅箔（三井金属鉱業社製、MLS）の接着面に塗布し、 130°C で3分乾燥し、いわゆるBステージ（半硬化）状態での乾燥厚さで $5\mu\text{m}$ の熱硬化性樹脂層を備えた誘電層付銅箔を得た。このようにして得られた誘電層付銅箔は、幅 500mm 、長さ 100m （ 10000cm ）のサイズを持つものである。本実施形態では、第1導電層3と第2導電層5とは、同一サイズのものを用いるのである。

【0105】

一方、誘電体フィルム6は、厚さ $4\mu\text{m}$ 、比誘電率4.0の芳香族ポリアミドフィルム（旭化成社製、商品名アラミカ）を用いて、その両面にコロナ放電処理を施し粗化することで接着性改善処理を施した。そして、本実施形態では、第1導電層3及び第2導電層5の長尺金属箔よりも全長及び幅で 4mm 以上長いサイズの誘電層4を用いなければならない。従って、ここで用いた誘電体フィルム6は、そのサイズが幅 510mm 、長さ 10000cm のサイズを持つものとした。

【0106】

そして、図 8 に示すように、第 2 導電層 5 を構成する誘電層付銅箔の樹脂面を上向きに載置して、その樹脂面に重ねて誘電層フィルム 6 が重ねられ、更に、その誘電層フィルム 6 上に、第 1 導電層 3 となる誘電層付銅箔を樹脂面を下にして重ねられるようにして連続ラミネートしたのである。このとき、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 とが誘電層 4 を介して対象位置になるよう配し、両導電層 3, 5 の起端部側 S 及び終端部側 E の端面位置を同一とし、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 と間に位置する誘電層フィルム 6 が第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 との両側端部側 S d 1、S d 2 から 5 mm 突出したものとなるようにした。このときに用いた連続ラミネート法では、ラミネート開始の先端部 5 cm の範囲では、プレス圧を掛けることを避け、第 1 導電層 3、誘電層フィルム 6、第 2 導電層 5 のいずれの層間も遊離した状態にした。また、ラミネート終了前の 2 cm の範囲でも、プレス圧を掛けることを避け、第 1 導電層 3、誘電層フィルム 6、第 2 導電層 5 のいずれの層間も遊離した状態にして図 7 に示す長尺キャパシタ層積層材 1 g を製造した。ラミネート過程で、部分的に真空熱プレス可能な雰囲気領域を作り出し、その雰囲気で 165℃、60 分間相当の熱量を加えることで、長尺キャパシタ層用積層材 1 b を得たのである。

【0107】

以上のようにして製造した長尺キャパシタ層用積層材 1 g を用いて、第 1 実施形態と同様の方法でキャパシタ層用積層材の耐電圧検査用ロールを製造し、更に同様の方法で耐電圧測定を行った。その結果、短絡現象を起こすことなく、良好に耐電圧測定が可能であった。

【0108】

【発明の効果】

以上のように本件発明にかかるプリント配線板のキャパシタ層用積層材ロールキャリア箔付銅箔を用いることで、長尺のキャパシタ層用積層材の全長に渡る品質保証が可能となり、従来不可能であった長尺キャパシタ層用積層材の市場への供給が可能となる。しかも、従来から行われていたカットサイズでの毎葉毎の検査が不要になり、キャパシタ層用積層材の品質管理コストの低減が可能となり、キャパシタ層用積層材のトータル生産コストを下げ、より安価で信頼性の高い製

品供給が可能となるのである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

キャパシタ層用積層材の芯管への巻き取り概念を表す模式図。

【図 2】

キャパシタ層用積層材の芯管への巻き取り概念を表す模式図。

【図 3】

キャパシタ層用積層材の芯管への巻き取り概念を表す模式図。

【図 4】

キャパシタ層用積層材の芯管への巻き取り概念を表す模式図。

【図 5】

キャパシタ層用積層材の芯管への巻き取り概念を表す模式図。

【図 6】

キャパシタ層用積層材の芯管への巻き取り概念を表す模式図。

【図 7】

キャパシタ層用積層材の芯管への巻き取り概念を表す模式図。

【図 8】

連続ラミネートのイメージを表す模式図。

【図 9】

連続ラミネートのイメージを表す模式図。

【図 1 0】

短絡のイメージを表す模式図。

【図 1 1】

放電現象の発生イメージを表す模式図。

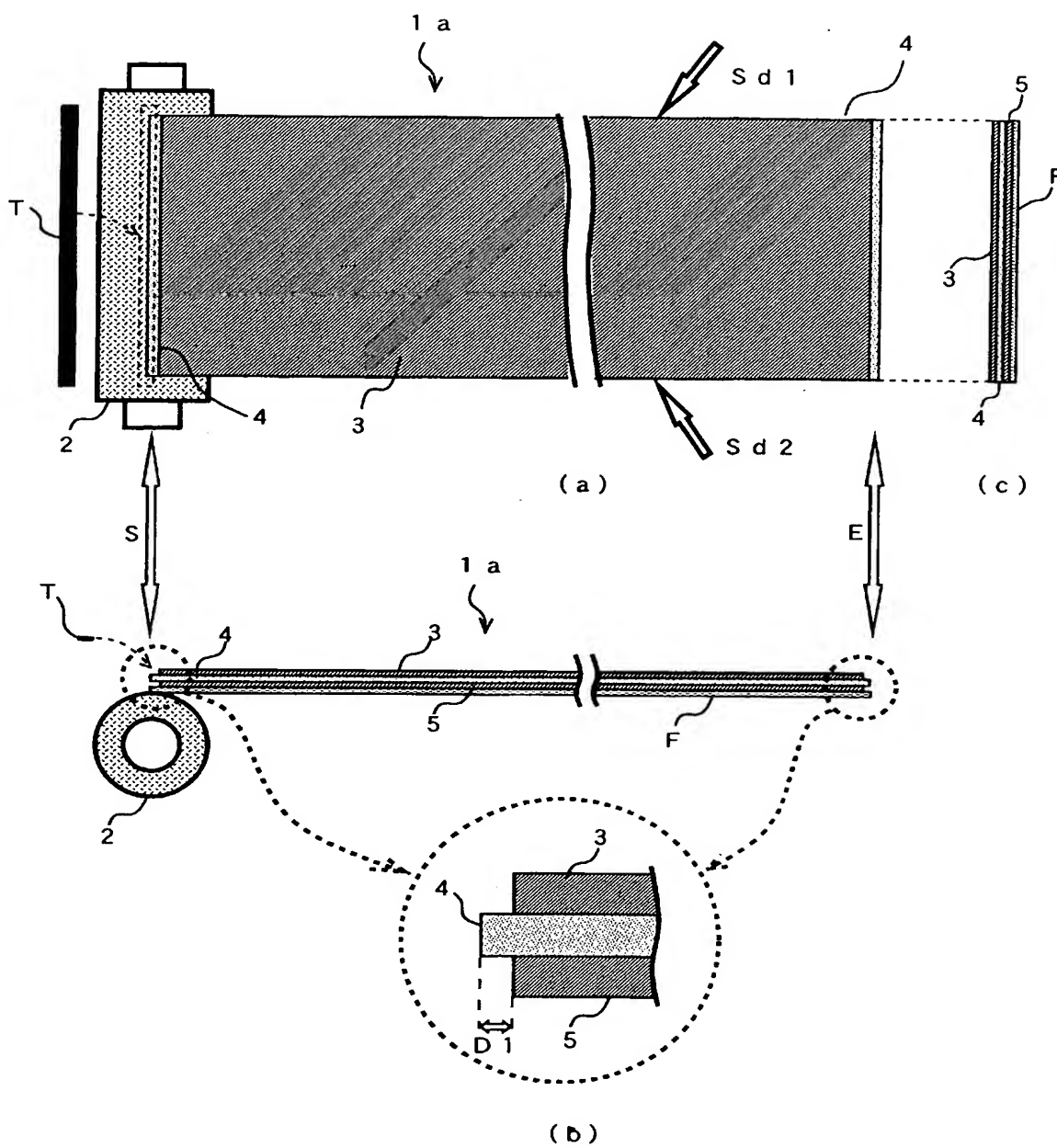
【符号の説明】

1 a ～ 1 g	長尺キャパシタ層積層材
2	芯管
3	第 1 導電層
4	誘電層

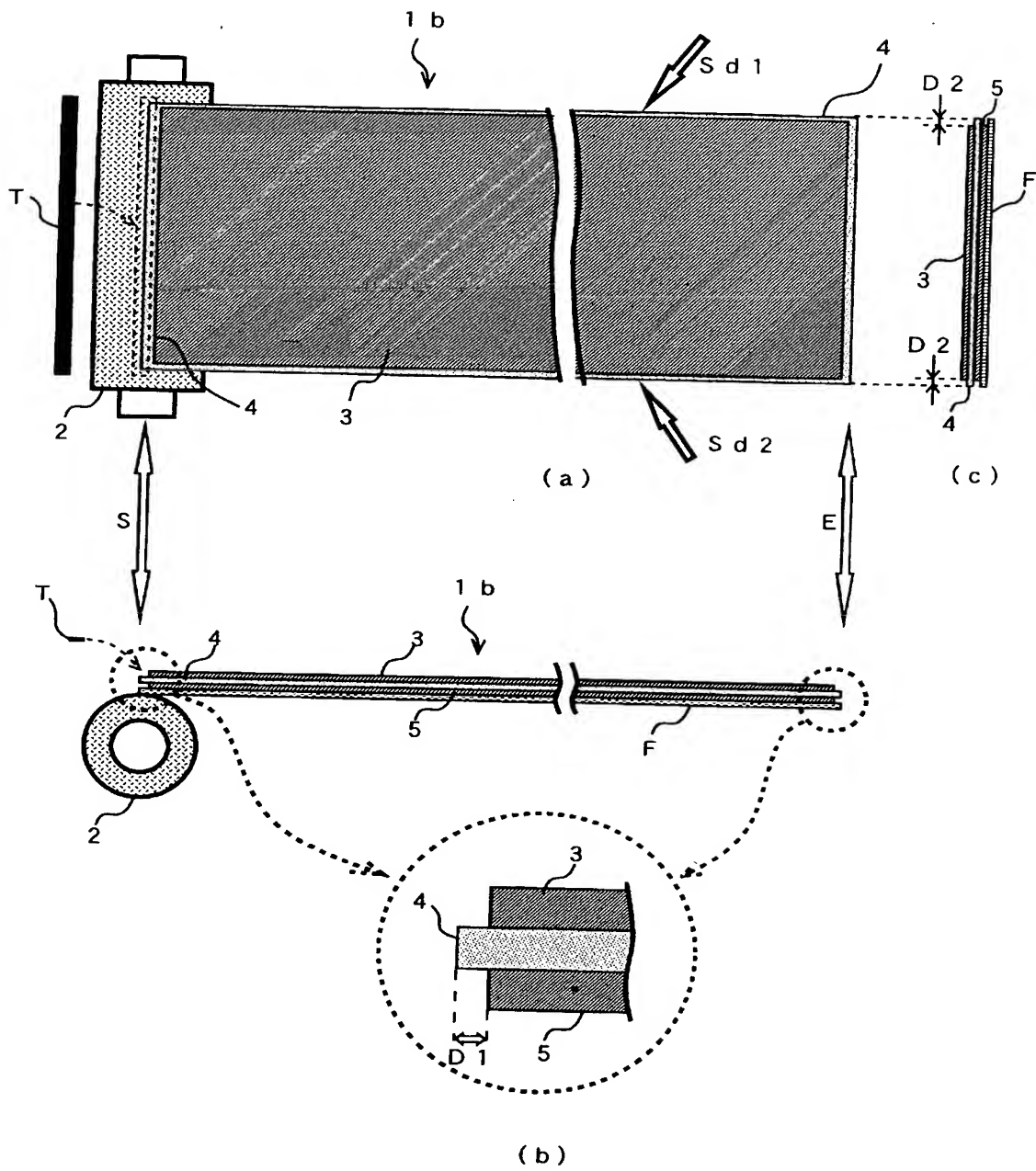
- 5 第 2 導電層
- 6 誘電層フィルム
- F 絶縁樹脂フィルム

【書類名】 図面

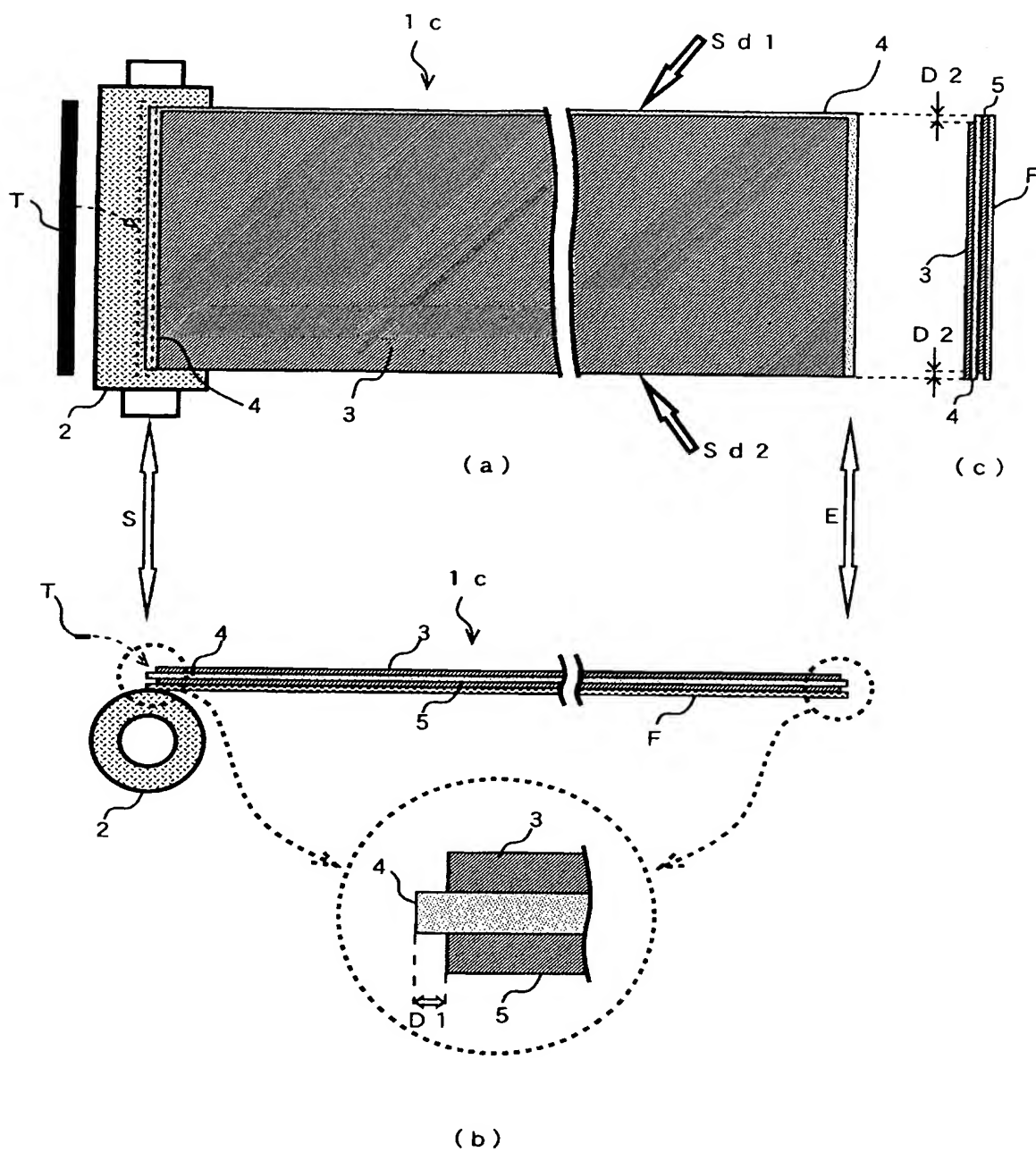
【図1】



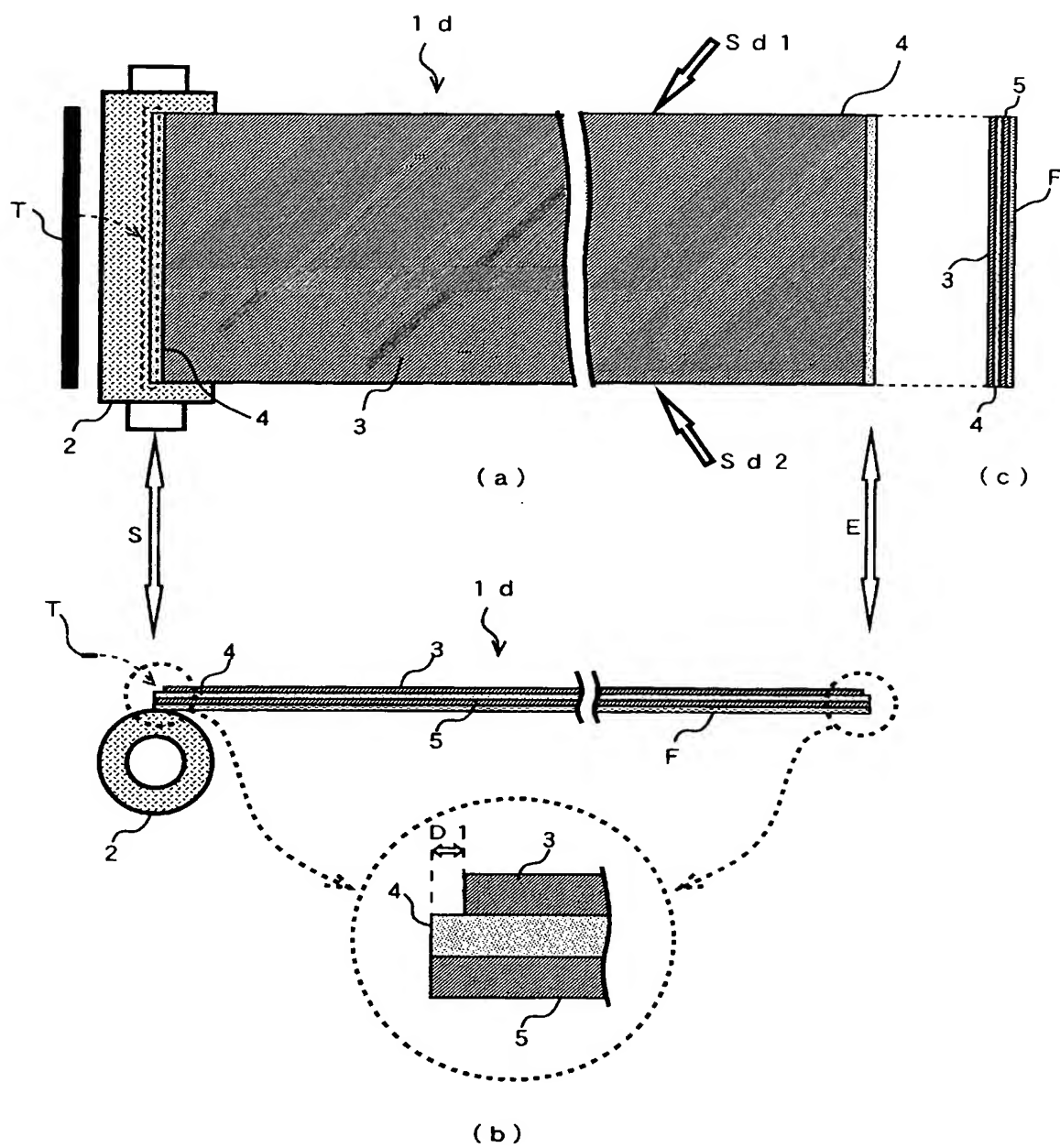
【図2】



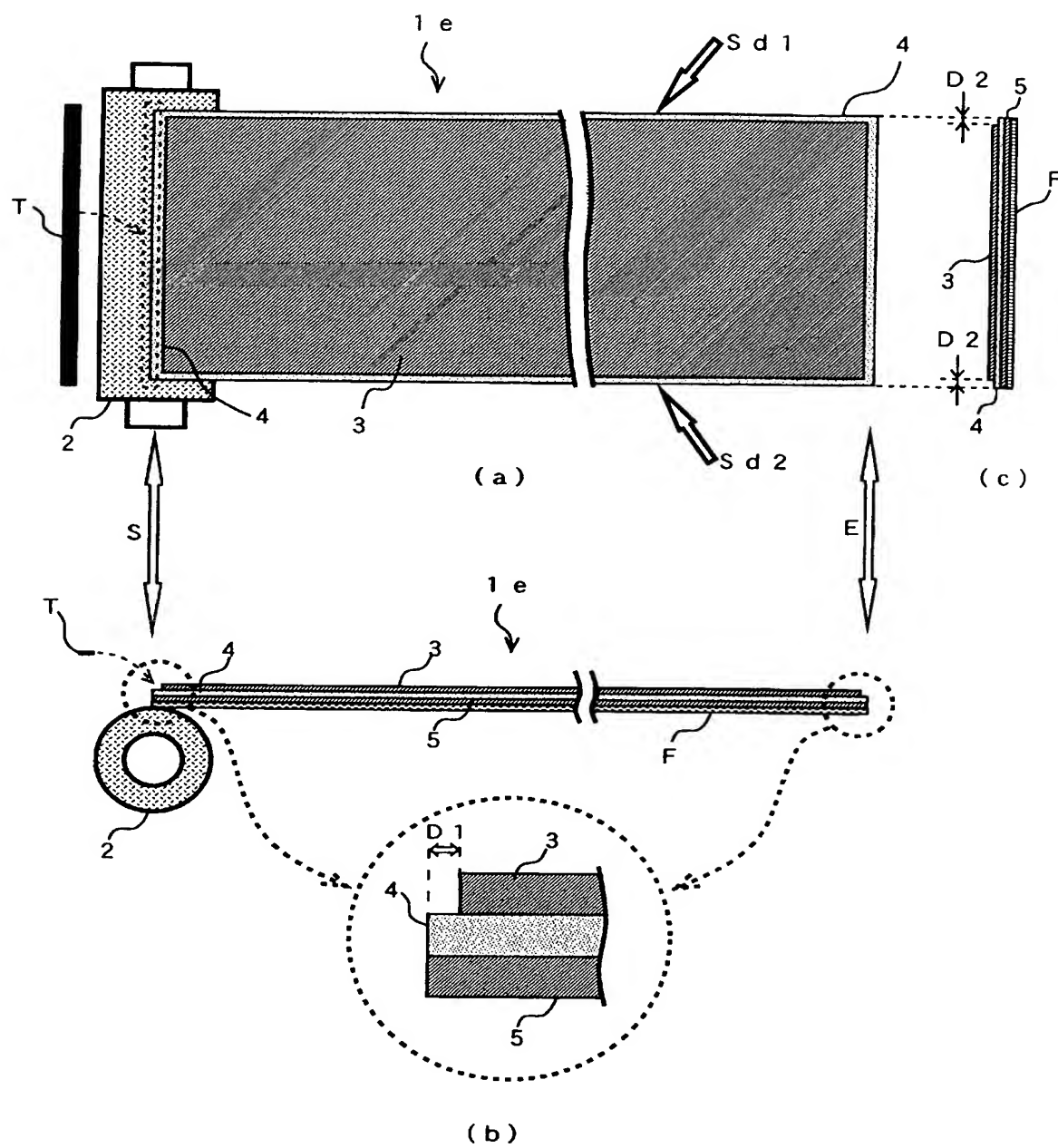
【図3】



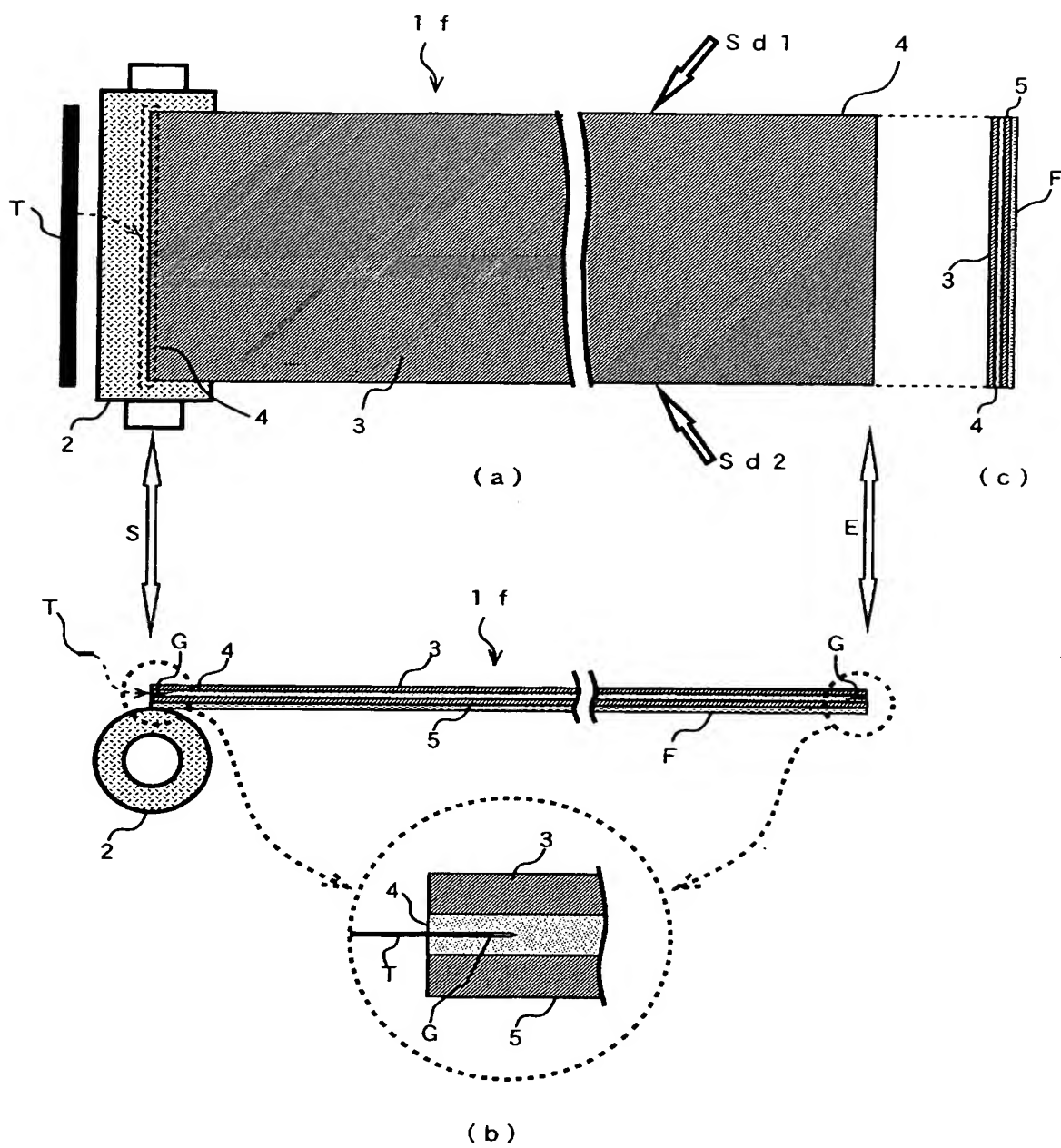
【図4】



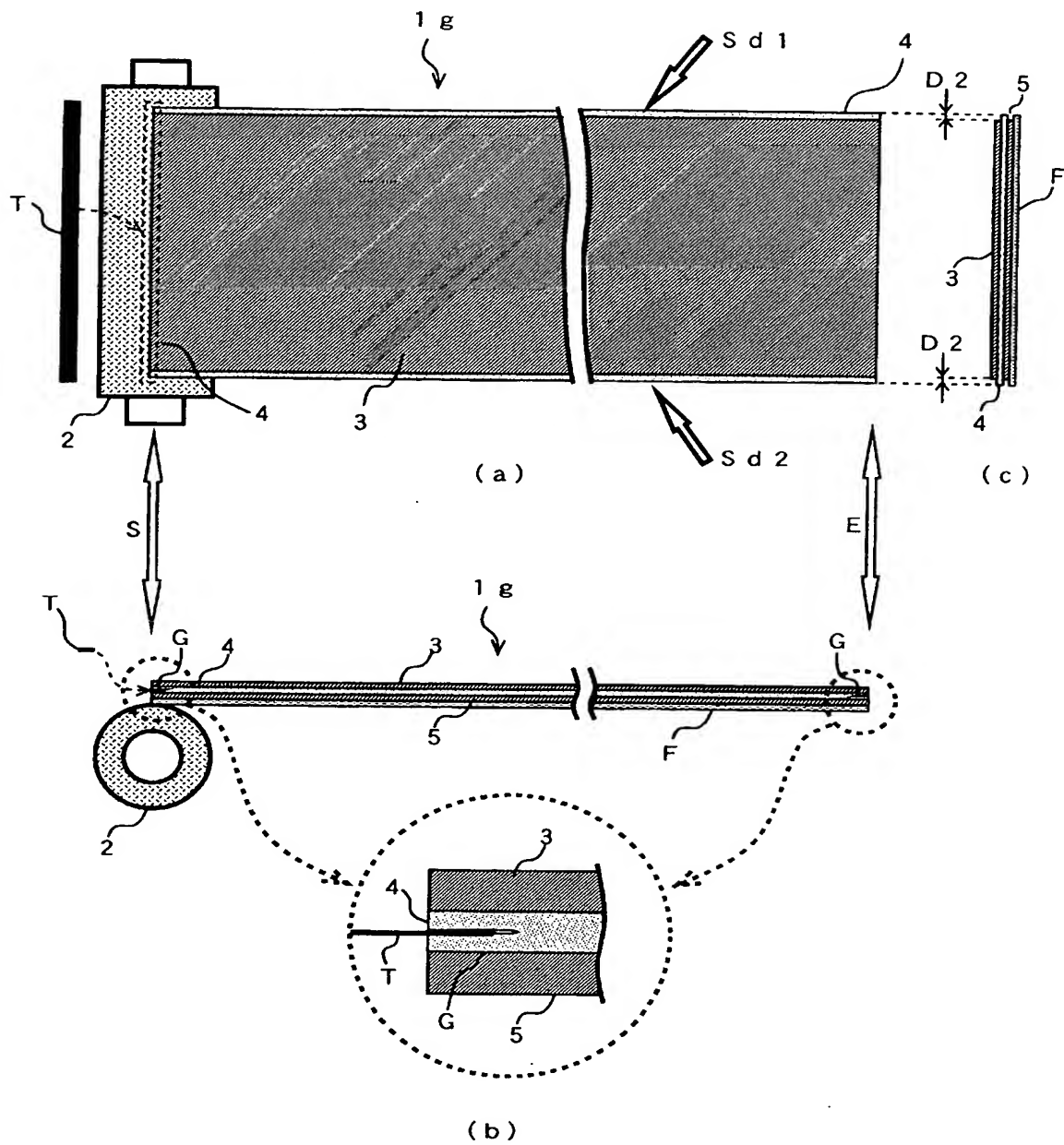
【図5】



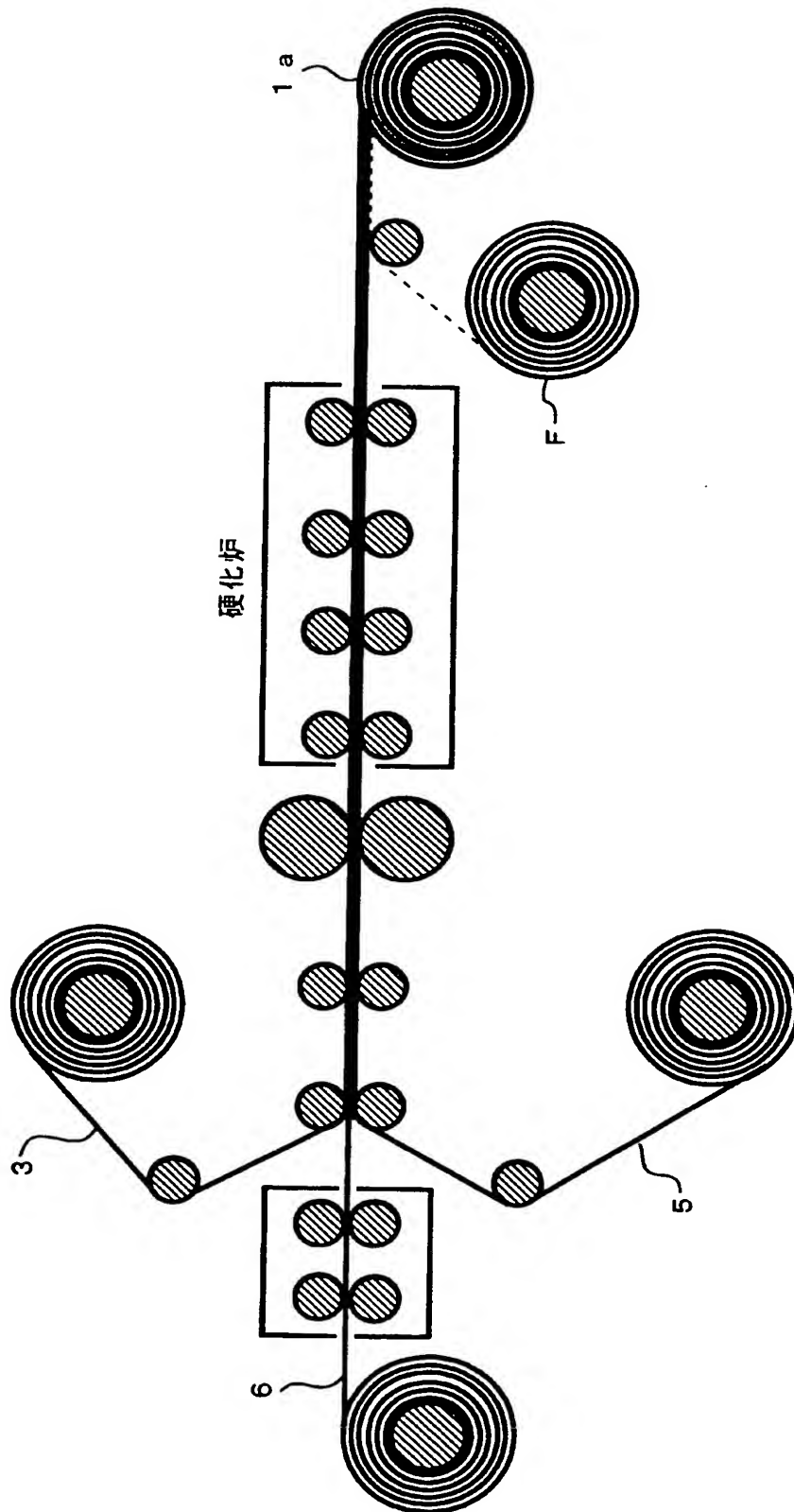
【図6】



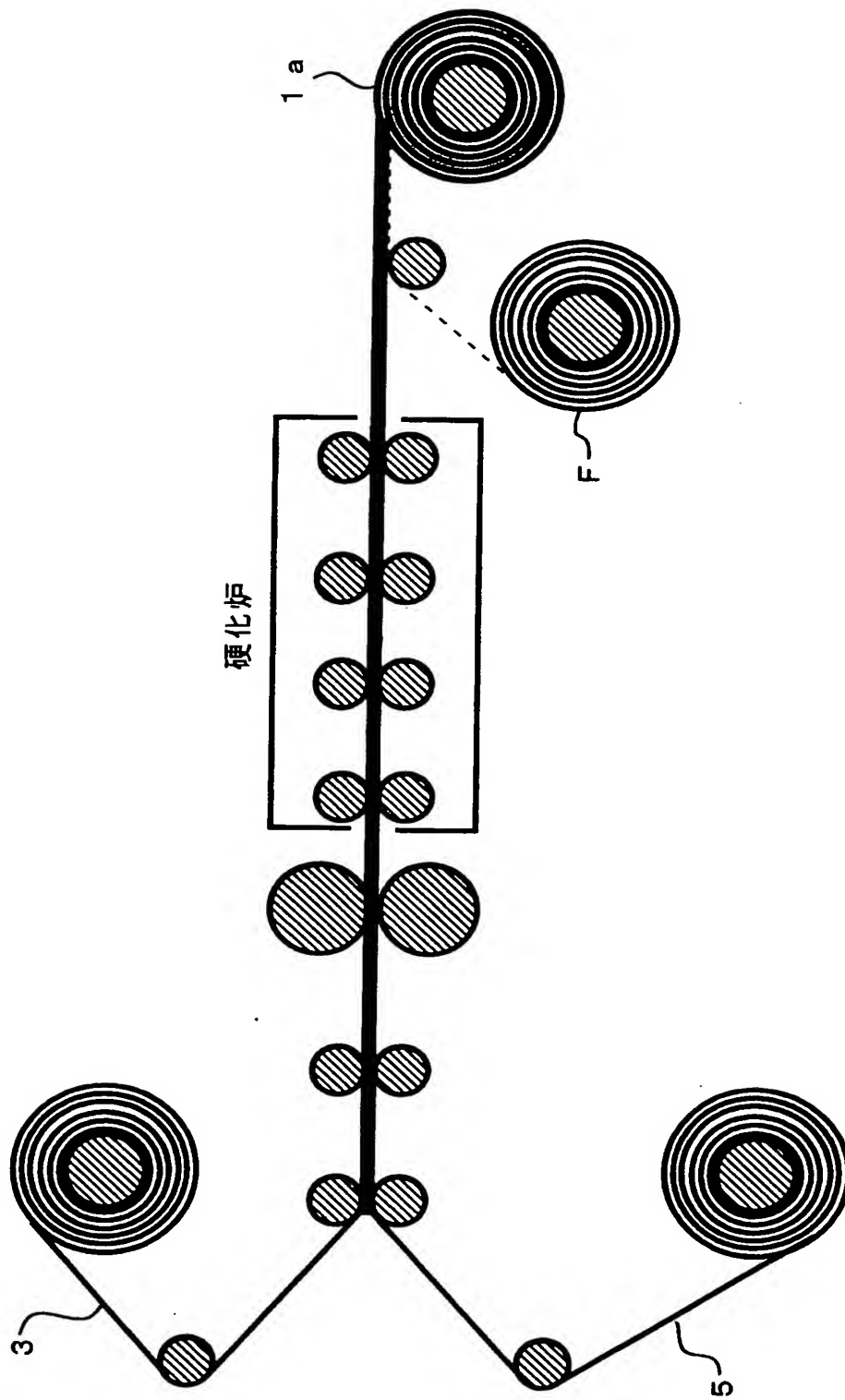
【図7】



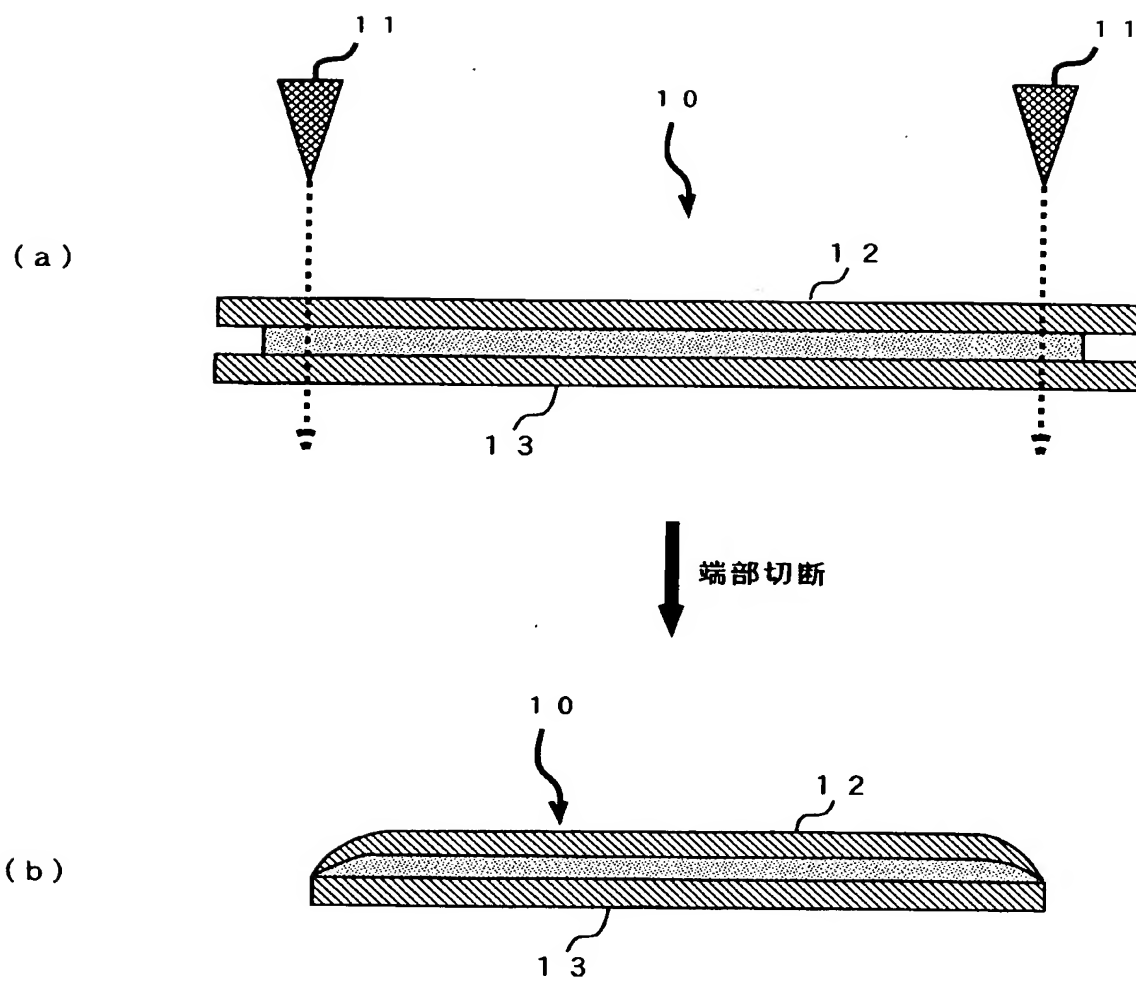
【図8】



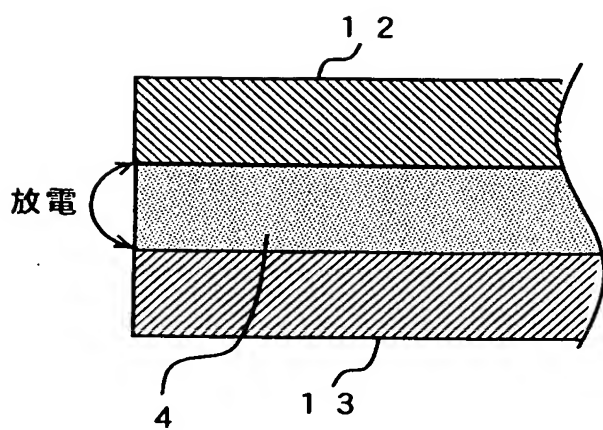
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 連続ラミネート法で製造した長尺キャパシタ層用積層材を芯管に巻き取ったロール状態で耐電圧測定が可能となる技術を提供する。

【解決手段】 第 1 導電層、誘電層、第 2 導電層を積層した長尺キャパシタ層用積層材の起端部側から終端部側までを、芯管に巻き込んだキャパシタ層用積層材ロールであって、芯管 2 に巻き取る長尺キャパシタ層用積層材 1 a は、第 1 導電層 3 と第 2 導電層 5 と誘電層 4 との平面内での積層配置に工夫を凝らし、この長尺キャパシタ層積層材の片面に絶縁樹脂フィルム F を重ねる等して、同時に巻いてロール状にして、重なり合う層間の電氣的絶縁を形成した耐電圧検査用ロールとする。そして、耐電圧検査用ロールの外周に位置する長尺キャパシタ層積層材 1 a の層間絶縁手段を一部除去し、露出した第 1 導電層と第 2 導電層とで耐電圧検査を行う方法を提供する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 6 9 5 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 1 8 3]

1 . 変更年月日

1 9 9 9 年 1 月 1 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区大崎 1 丁目 1 1 番 1 号

氏 名

三井金属鉱業株式会社